

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.CI⁶

H04N 3/223

H04N 5/445

H04N 11/06



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91103736.5

[45]授权公告日 1997 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1034545C

[22]申请日 91.5.31 [24]颁证日 97.1.11

[21]申请号 91103736.5

[30]优先权

[32]90.6.1 [33]GB[31]9012326.6

[73]专利权人 汤姆森消费电子有限公司

地址 美国印第安纳州

[72]发明人 唐纳德·H·威利斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 曹济洪

[56]参考文献

CN87108261

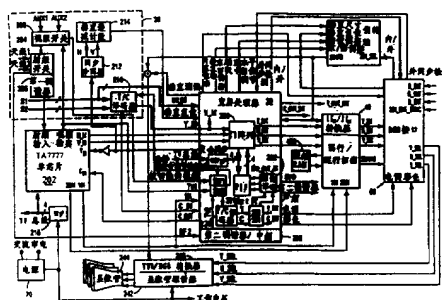
审查员 陈 源

权利要求书 3 页 说明书 31 页 附图页数 15 页

[54]发明名称 同步并列画面

[57]摘要

视频显示系统包括第一画面的第一视频信号源和第二画面的第二视频信号源；第一信号处理器增速第一视频信号；视频显示器与第一视频信号同步，第一与第二视频信号和视频显示器垂直同步，第二视频信号在场存储器内被延迟不到一场周期；第二信号处理器增速已同步的第二视频信号。为并列显示画面而组合第一和第二视频信号。第一和第二视频信号分别有第一和第二显示格式比及视频显示有第三显示格式比。并列画面显示无宽高比畸变。



权 利 要 求 书

1.一种视频显示系统，它包括：

第一画面的一个第一视频信号源；

第一信号处理装置，用以增速上述第一视频信号；

第二画面的一个第二视频信号源；

视频显示装置，与上述第一和第二视频信号同步；

第二信号处理装置，用以增速上述第二视频信号；和

为使上述第一和第二画面并列显示而组合上述第一和第二经处理过的视频信号的装置，所述并列画面具有实质上可相比较的大小，

其特征在于：

所述第一和第二画面分别具有第一和第二显示格式比，所述视频显示装置具有一第三显示格式比的显示区，该第三显示格式比大于所述第一和第二显示格式比的每一个；

所述第一信号处理装置通过缩小所述第一显示格式比以限幅所述第一视频信号；

所述第二信号处理装置通过缩小所述第二显示格式比以限幅所述第二视频信号；和

所述第一和第二画面在显示时分别由所述第一和第二信号处理装置控制其画面大小及图象高宽比。

2.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述并列画面显示基本上没有图象高宽比畸变。

3.根据权利要求1或2所述的系统，其特征在于，所述第一和第二显示格式比各约为4:3，所述第三显示格式比约为16:9，以及所

述并列画面各以约为 8:9 的显示格式比来显示。

4.根据权利要求 1 或 2 的系统,其特征在于,所述各个视频信号以约 $4/3$ 的因数增速,并以约 $1/3$ 的因数水平地缩小显示格式比,所述各个并列画面以大约 8:9 的显示格式比被显示。

5.根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征不在于:

所述视频显示装置具有宽高比为 $M:N$ 的显示格式比,所述第一显示格式比为 $A:B$,以及所述第二显示格式比为 $C:D$;

所述第一信号处理装置按约为 1 至 $(M/N \div A/B)$ 的第一范围内的一个系数有选择地增速所述第一视频信号,和按约为 0 至 $[(M/N \div A/B)-1]$ 的第二范围内的一个系数有选择地将所述第一显示格式比水平地缩小;以及

所述第二信号处理装置按约为 1 至 $(M/N \div C/D)$ 的第三范围内的一个系数有选择地增速所述第二视频信号,和按约为 0 至 $[(M/N \div C/D)-1]$ 的第四范围内的一个系数有选择地将所述第二显示格式比水平地缩小。

6.根据权利要求 5 所述的系统,其特征不在于,所述第一和第三范围约为 1 至 $4/3$,而所述第二和第四范围约为 0 至 $1/3$ 。

7.根据权利要求 1 所述的系统,其特征不在于,所述第一和第二信号处理装置中包括用以压缩、存储和扩展画面的装置。

8.根据权利要求 7 所述的系统,其特征不在于,所述用以压缩、存储和扩展画面的装置包括:

用以对所述画面取样的装置;

一个存储器,用以存储上述经取样的画面;以及

用以借助内插来将上述被存储的画面放大的装置,放大后的画面比存储的画面大、但比取样的画面小。

9.根据权利要求 9 所述的系统, 其特征在于, 所述组合装置产生被复用的视频行, 各被复用行包括来自各所述视频信号源的有选择地被增速的和被缩短的视频行。

10.根据权利要求 9 所述的系统, 其特征在于, 所述第一和第二显示格式比各缩小到所述视频显示装置的宽格式显示比的约一半。

11.根据权利要求 1 或 2 所述的系统, 其特征在于, 所述第一和第二显示格式比各缩小到所述视频显示装置的宽格式显示比的约一半。

同步并列画面

本发明涉及能够并列显示不同来源且幅面大致相等的多个画面的电视技术领域，特别涉及屏幕显示格式比宽的这种电视机。现在的大部分电视机的显示格式比（即水平宽度/垂直高度）为4:3。有一种宽显示格式比更接近电影的显示格式比例如16:9。本发明既可用于直观式电视机，也可用于投影电视。

显示格式比为4:3（常称为 4×3 ）的电视机在显示单个和多个视频信号源的方面受到限制。商业广播电台传输的电视信号（除实验性资料外）都用 4×3 显示格式比播出。许多观众都感到 4×3 显示格式不如电影所伴随的较宽的显示格式悦目。宽显示格式比的电视机不仅显示效果更为悦目，而且能够按相应的宽显示格式来显示宽显示格式的信号源。多个影片“看起来”就象电影，而不是其被限幅或畸变的型态。当视频源例如用电视电影机或者用电视机中的处理器将影片变换成视频时，都不需限幅。

宽显示格式比的电视机还适用于各式各样的显示，既适用于常规的也适用于宽显示格式的信号，而且还适用于这两种显示格式在多画面显示形式下的组合显示。但使用宽显示比屏幕带来许多问题，要变换多信号源的显示格式比，要从非同步但同时显示的信号源产生出一致的定时信号，要在多个信号源之间进行切换以产生多画面的显示，还要从压缩的数据信号提供高清晰度的画面，这些都是一般性的问题。本发明的宽屏幕电视能解决这些问题。按照本发明各种方案设计的宽屏幕电视机能从相同或不同显示格式比的单个和多个源提供高清晰度的单个和多个画面的显示，而且显示格式比可加以选择。

宽显示格式比的电视可在采取基本或标准水平扫描速率及其倍数、并以隔行扫描和非隔行扫描的方式显示视频信号的电视系统中加以实现。例如，标准的NTSC视频信号就是通过隔行扫描各视频帧的连续场进行显示的，各场则由大约15,734 Hz的基本或标准水平扫描速率的光栅扫描操作产生的。视频信号的基本扫描速率有各种各样的叫法： f_H 、 $1f_H$ 和 $1H$ 。 $1f_H$ 信号的实际频率随不同的视频标准而异。为努力改善电视设备的画面质量，业已研制出以非隔行扫描方式逐行显示视频信号的电视系统。逐行扫描要求在为扫描隔行扫描格式两场中的一场而分配的同一时间段内扫描各显示帧。没有闪烁的AA-BB显示要求各场接连地扫描两次。在各次情况下，水平扫描频率必须是标准水平频率的2倍。这种逐行扫描或无闪烁显示的扫描速率有各种不同的叫法： $2f_H$ 和 $2H$ 。 $2f_H$ 的扫描频率例如按美国标准约为31,468 Hz。

常规的显示格式比的电视设备可配备成能显示多个画面，例如来自两个视频源的画面。视频源可以是电视机中的调谐器、盒式录像机中的调谐器、摄像机等等。在通常叫做画中画(PIP)的方式下，电视机的调谐器提供充满大部分屏幕或显示区的画面，同时有一个辅助视频源提供通常在大画面的边界内的小插图。图1(c)示出了宽屏幕电视机的PIP显示方式。在许多情况下，可将插图在很多不同的位置上定位。另一种显示方式通常叫做频道扫描显示方式，这种显示方式是把各个来自不同频道源的许多小画面以停帧剪辑(freeze frame montage)的形式布满屏幕。至少就画幅来说，没有主画面。图1(i)示出了宽屏幕电视设备的频道扫描显示方式。在宽屏幕电视设备中还可以采取其他的显示方式，有一种显示方式叫做画外画(POP)显示方式。在这种显示方式下，好几个辅助插图可与主画面一起分享共同的边界范围。图1(f)示出了宽屏幕电视设备的POP显示方式。特别适用于宽屏幕电视的另一种方式是来自不同视频源(例如来自两个不同频道的)的、幅面基本相同的并列画面。

在图1(d)中列举出两个4:3 视频源的宽屏幕电视来说明这种方式。可以理解为这种方式可以看作是POP 方式的特殊情形。

宽屏电视机水平扫描的持续时间与常规的电视机的一样。但宽屏电视机中水平扫描的行程更长。这会使画面在水平方向上拉长,在显示出的画面中产生影象宽高比显著的畸变。因此在诸如显示格式比为16:9的宽屏幕电视机上显示常规的4:3 显示格式比的视频信号时就会有问题。这些特定的显示格式比可能导致水平拉长或扩展为4/3 倍。这是将显示格式比为4:3 的画面作为主画面和辅助画面(例如以PIP 或POP 的形式显示)时的一个问题。对于PIP 和POP 方式而言,即使在主画面来自显示格式比为16:9的视频源、并与电视机的显示装置相匹配的情况下也会有这个问题。

现在可以购得某些数字电路通常叫做画中画处理器,它在常规的电视机中实现PIP 和频道扫描显示方式。这类画中画处理器有一种叫做CPIP芯片,可从美国印第安纳州的印第安纳波利斯市汤姆逊消费者电子设备公司(Thomson Consumer Electronics Inc)购得。该公司出的

《CTC140 画中画(CPIP)技术培训手册》中全面地介绍了CPIP芯片。这种画中画处理器不适宜在宽屏幕电视机中实现特殊显示方式,例如PIP、POP 和频道扫描显示方式。如果在宽屏幕电视机中没有外部加速电路而显示这种由画中画处理器从辅助视频源处理出来的辅助画面,单个或多个辅助画面会产生上述的几何畸变。由于较宽画面的显像管的较宽的水平扫描动作无论是直观电视或者投影电视显示出来的辅助画面都会在水平方向上按4/3 扩展。如果采用外加速电路,则显示出来的辅助画面不会产生宽高比畸变,但可能不会充满整个屏幕或屏幕上在其它情况下可能分派给辅助显示的部分。

宽屏幕电视机可配备一个使视频信号(例如辅助视频信号)失真的信号处理器,以使后来显示的辅助画面不会产生图象宽高比畸变。那种

畸变可用不对称压缩的方法获得的。压缩因数取决于辅助视频信号和宽屏幕电视机的相对显示格式比而定。为在显示格式比为16:9的电视机上显示出显示格式比为4:3的辅助视频信号，要将辅助画面在水平方向上按4:1压缩，在垂直方向上按3:1压缩。在显示格式比不同（例如为2:1）的电视机中，水平压缩因数会比垂直压缩因数大1.5倍。不对称压缩产生几何畸变的画面，然后将其存储在与画中画处理器相关联的视频存储器中。按画中画处理器的正常操作方式从存储器中读出经不对称压缩的辅助画面时，无论显示方式采取PIP、POP、频道扫描或其它显示方式，由此得出的辅助显示都不会产生宽高比畸变并在尺寸上符合要求。通过扫描尺寸较宽的电视显像管而实现的水平扩展精确地抵消对视频信号存入视频存储器之前进行的额外压缩，即其不对称部分被消除掉。

根据本发明方案的并列画面的视频显示系统，包括多个模/数转换器，以彼此相对的较高和较低的量化分辨率电平，将分别代表第一和第二画面的第一和第二视频信号进行量化。模/数转换器能以不同的取样率工作。在较低取样率信号中代表的画面相对于其他的画面可能有被次取样的外形。视频显示是与第一视频信号同步。第二视频信号则与第一视频信号同步。信号处理电路修改第一和第二视频信号以分别表示在较视频显示器小的幅面上的第一和第二视频。为了并列显示上述画面，复用电路将处理过的视频信号进行组合，量化清晰度提高电路改善带有低电平量化清晰度的视频信号的感觉质量。并列的画面可以在没有图象宽高比畸变和具有不同的相对数量的剪切量和图象宽高比畸变量的情况下显示。

根据本发明的方案的用以同步并列画面的视频显示系统，包括第一画面的第一视频信号源和第二画面的第二视频信号源。第一信号处理器使该第一视频信号加速。视频显示是与第一视频信号同步。第二视频信

号与第一视频信号和视频显示垂直同步。该第二视频信号在场存储器中被延迟不到一场周期。第二信号处理器使同步的第二视频信号加速。第一和第二视频信号相组合，以并列显示该画面。第一和第二视频信号分别具有第一和第二显示格式比，而视频显示具有大于各第一和第二显示格式比的第三显示格式比。若第一和第二显示格式比各约为4:3，而第三显示格式比约为16:9，则各并列画面能以约为8:9 的格式显示比显示。如果各视频信号按大约4/3 来加速并接大约1/3 来在水平方向剪切，则各并列画面大体上没有宽高比畸变地显示。

图1(a) - 1(i)用以说明宽屏幕电视机的不同显示格式；

图 2是根据本发明各个方面并且适宜按 $2f_H$ 进行水平扫描工作的宽屏幕电视机的方框图；

图 3示出图 2所示宽屏幕处理器的方框图；

图 4是根据本发明各方面制造且适宜在 $1f_H$ 水平扫描下工作的宽屏电视机的方框图；

图 5是图 4所示宽屏处理器的方框图；

图 6示出图 3和图 5共同使用的宽屏幕处理器详细的方框图；

图 7示出图 6所示的画中画处理器的方框图。

图 8示出图 6所示的门阵列的方框图，并示出主信号通路、辅助信号通路和输出信号通路；

图 9和10示出有利于说明如图1(d)所示的用充分剪切削的信号显示格式产生过程的定时图；

图11详细示出图 8的主信号通路的方框图；

图12详细示出图 8的辅助信号通路的方框图；

图13示出图 7的画中画处理器的定时和控制部分的方框图；

图14示出用以产生在 $1f_H/2f_H$ 转换中的内部 $2f_H$ 信号的电路方框图。

图15示出图2所示的偏转电路的电路方框的组合图。

图16示出图2所示的RGB接口的方框图。

图1的各部分示出了可按本发明的各种不同方案实施的单个和多个画面显示格式的一些而不是全部的各种组合。这里所选择的都是为便于说明按本发明的方案构成宽屏幕电视的特定电路而举出的例子。为便于说明和讨论起见，视频源或信号的传统显示格式宽高比通常被认为是 4×3 ，视频源或信号的宽屏幕显示格式宽高比则通常假设为 16×9 。

图1(a)示出了传统的显示格式比为 4×3 的直观或投影电视。当 16×9 显示格式比的画面作为 4×3 显示格式比信号传输时，屏幕顶部和底部出现黑色条纹，这通常被称为信箱格式。这时所看到的画面要比整个可利用的显示区小一些。不然，也可以在传输之前将 16×9 显示格式比的信号源加以变换，从而使其在垂直方向填满 4×3 格式显示幅面。但这样就会有信息可能从左边和/或右边被剪切掉。作为另一种选择，可以将信箱式的画面在垂直方向上扩展，但在水平方向上不扩展，这样得出的画面就会因垂直方面延长而产生畸变。这三种办法都没有特别可取之处。

图1(b)示出了 16×9 的屏幕。 16×9 显示格式比的视频源被全面显示出来，而不被剪切也没有畸变。 16×9 显示格式比的信箱式画面本身是在 4×3 显示格式比的信号中，这种画面可通过行加倍或加行的方法逐行扫描，以提供有足够垂直清晰度的较大幅面显示。无论信号源是主信号源、辅助信号源还是外部的RGB源，本发明的宽屏幕电视都能显示这种 16×9 显示格式比的信号。

图1(c)示出了 16×9 显示格式比的主信号，其中一幅 4×3 显示格式比的插图也被显示。若主视频信号和辅助视频信号都是 16×9 显示格式比信号源，则插图的显示格式比也可以为 16×9 。插图可显示在许多的不同位置。

图1(d)示出一种显示格式，其中主视频信号和辅助视频信号都用相同幅面的画面显示出来。各显示区的显示格式比都是 8×9 ，这当然和 16×9 及 4×3 的显示格式比不同。为在这样的显示区里显示 4×3 显示格式比的信号源而不致产生水平或垂直畸变，信号必然在左侧和/或右侧被剪切。如果容许宽高比由于画面在水平方向上受挤压而有些畸变，则可以显示出更多的、其画幅受较少剪切的画面。水平挤压使画面中的物体在垂直方向上拉长。本发明的宽屏幕电视能提供“剪切”和“宽高比畸变”这二者从最大程度的“剪切”与无“宽高比畸变”到无“剪切”与最大程度的“宽高比畸变”的任何一种组合情况。

辅助视频信号处理通路中对数据取样的种种限制，对于产生高清晰度而画面的幅面象主视频信号产生的显示画面一样大的问题变得复杂化。为了克服这些复杂化现以研究出了各种不同的方法。

图1(e)示出一种显示格式，在 16×9 显示格式比的屏幕居中部位显示出一幅 4×3 显示格式比的画面。右侧和左侧上的黑条可明显看到。

图1(f)示出一种显示格式，同时显示出一个 4×3 显示格式比的较大画面和三个 4×3 显示格式比的较小画面。在大画面周边外有较小画面的显示格式有时叫做POP，即“画外画”，而不是PIP(“画中画”)。在这里，两种显示格式都采用PIP或“画中画”一词。在宽屏幕电视设有两个调谐器的场合，无论两个调谐器都设在内部或一内一外地配置(例如盒式录象机中)，就可以使各显示图象中的两个被显示画面显示出与信号源一致的实时动作。其余的画面可以按停顿格式显示。可以理解，增设另外的调谐器和另外的辅助信号处理通路可以提供两个以上的活动的画面。还可以理解，大画面和三个小画面的位置是可以对调的，如图1(g)所示。

图1(b)示出的另一种显示格式是：一个 4×3 显示格式比的画在中间，两个纵列的、每个纵列有6个 4×3 显示格式比的较小画面排在两

边每一侧上。和上述格式一样，有两个调谐器的宽屏幕电视能提供两个活动的画面。其余的11个图象就以停顿的格式显示。

图1(i)示出了由12个 4×3 显示格式比画面组成的格子的显示格式。这种显示格式特别适合作为频道选择指南，其中各画面至少是一个来自一个不同频道的停顿。和前面一样，正活动的画面的数目取决于可使用的调谐器和信号处理通路的数目。

图1所示的各种不同格式只是举例说明而已，并不局限于这些，这些格式可按下面各附图所示和下面即将被详细描述宽屏幕电视加以实施。

图2示出了本发明适宜以 $2f_H$ 水平扫描方式工作的宽屏幕电视机的方框图，其总编号为10。宽屏幕电视机10通常包括视频信号输入部分20、底盘或电视微处理器216、宽屏幕处理器30、 $f_H/2f_H$ 转换器40、偏转电路50、RGB接口60、YUV/RGB转换器240、显像管驱动器242、直观或投影显像管244和电源70。将各种电路分组成不同的功能块是为了便于描述，并不希望因此而限制了这些电路相互的物理位置。

视频信号输入部分20适合用以接收来自不同视频源的多个复合视频信号。各视频信号可有选择地加以切换，以便将它们作为主视频信号和辅助视频信号显示。射频开关204有两个天线输入端天线1和天线2。这些分别是接收广播天线接收和电缆接收的输入端。射频开关204控制其中哪一个输入被提供到第一调谐器206及第二调谐器208(图3)。第一调谐器206的输出端即为单芯片202的输入端，单芯片202履行与调谐、水平和垂直偏转以及视频控制有关的很多功能。图中所示的特定的单芯片在工业上叫做TA7777型芯片。单芯片中起因来于自第一调谐器206的信号而产生的基带视频信号(VIDEO OUT)输出以供给到视频开关200和宽屏幕处理器30 TVI的输入端。其它输入到视频开关200的基带视频输入为AUX1和AUX2。它们可供摄像机、激光唱盘播放机、录像带播

放机、电子游戏机等使用。视频开关200 的输出由底盘或电视微处理器216 控制, 指定为 (已切换的视频)(SWITCHED VIDEO) 。已切换的视频是宽屏幕处理器30 的另一个输入。

再参看图 3。 开关SW1 宽屏幕处理器将 TV1和已切换的视频这两个信号之一选择作为选定输出(SEL COMP OUT) 视频信号, 这是Y/C 译码器210 的一个输入信号。Y/C 译码器210 可以是自适应行梳状滤波器。另外的两个视频源S1和S2也是Y/C 译码器210 的输入。S1和S2各表示不同的S-VHS 源, 它们各由分开的亮度信号和色度信号组成。有一个可作为Y/C 译码器 (如某些自适应行梳状滤波器) 的一部分或作为分立开关的开关, 它响应于电视微处理器216 , 以选取一对亮度和色度信号分别作为Y_M 和C_IN的输出。所选出的一对亮度和亮度信号以后就作为主信号, 并沿主信号通路进行处理。信号名中包含有_M或_MN 的信号名是指主信号通路。宽屏幕处理器把亮度信号C_IN重新引回单芯片, 以产生色差信号U_M 和V_M 。这里, U相当于(R-Y), V相当于(B-Y) 。Y_M, U_M 和V_M 信号在宽屏幕处理器中被转换成数字形式以便在下一步进行信号处理。

第二调谐器208 在功能上属于宽屏幕处理器30的一部, 它产生基带视频信号TV2 。开关SW2 从TV2 和已切换的视频两个信号之间选择一个信号作为Y/C 译码器220 的一个输入。Y/C 译码器220 可以是自适应行梳状滤波器。开关SW3 和SW4 分别从Y/C 译码器220 的亮度和色度输出与来自外视频源的亮度和色度信号分别称为Y_EXT 和C_EXT 或Y_M 和C_IN之间选择信号。Y_EXT 和C_EXT 信号对应于S_VHS 输入S1。Y/C 译码器220 和开关SW3 和SW4 可以象在某些自适应梳状滤波器一样结合在一起。此后就将开关SW3 和SW4 的输出作为辅助信号并沿辅助信号通路进行处理。所选取的亮度输出称为Y_A 。标有_A、 _AX和_AUX信号的指的是辅助信号通路。所选取的色度输出被转换成色差信号U_A 和V_A 。

Y_A、U_A和V_A信号被转换成数字形式以便进一步进行信号处理。在主信号和辅助信号通路上对视频信号源的切换设计使得对不同图象显示格式的各个不同部分的信号源选择的管理过程达到最大的灵活性。

宽屏处理器给同步分离器212提供对应于Y_M的复合同步信号(COMP SYNC)。水平和垂直同步分量H和V分别作为垂直递减计数电路214的输入。垂直递减计数电路产生垂直复位(VERTICAL RESET)信号直接加到宽屏幕处理器30中。宽屏幕处理器产生内垂直复位输出信号(INT VERT RST OUT)并直接加到RGB接口60。RGB接口中的一个开关从内垂直复位输出信号与外RGB源的垂直同步分量之间选取信号。该开关的输出是经选择的垂直同步分量(SEL_VERT_SYNC)直接引到偏转电路50。辅助视频信号的水平和垂直同步信号由宽屏幕处理器中的垂直/水平同步译码器或同步分离器250(图3)产生。

$f_H/2f_H$ 转换器40用以将隔行扫描视频信号转换成逐行扫描的非隔行扫描信号,例如那种各水平行显示两次或通过内插同场的毗邻水平行产生另一组水平行的信号。在某些情况下,使用上一行或使用内插行取决于在毗邻各场或各帧之间检测出的动作程度(the level of movement)。转换电路40与视频RAM 420联合工作。视频RAM可用以存储一帧中的一场或多个场,以便能够逐行显示。经转换的视频数据为Y_{2f_H}、U_{2f_H}和V_{2f_H}加到RGB接口60上。

在图16中更详细地示出的RGB接口60使得可以将经转换的视频数据或外RGB视频数据供视频信号输入部分选取以便供显示用。外RGB信号可视为适宜供 $2f_H$ 扫描的宽显示格式比信号。宽屏幕处理器将主信号的垂直同步分量作为内垂直复位输出供到RGB接口,使偏转电路50可获得经选取的垂直同步信号(f_{vm} 或 f_{vext})。宽屏幕电视工作允许使用者就可以通过产生内/外控制信号(INT/EXT)选取外RGB信号。但在没有外RGB信号的情况下选取外RGB信号输入时会使光栅在垂直方向上消失而

且损坏阴极射线管或投影显像管。因此为了不致在没有该信号情况下选取外RGB 输入, RGB接口电路对外同步信号进行检测。WSP 微处理器340 还提供用以控制外RGB 信号的彩色控制和色调控制。

宽屏幕处理器30 包括画中画处理器320 用以对辅助视频信号进行特殊的信号处理。“画中画”一词有时缩写成PIP 或pix-in-pix。门阵列300 将主和辅助视频信号数据组合成各式各样的显示格式, 如图1(b)至1(i)的实例所示。画中画电路320 和门阵列300 受宽屏幕微处理器(WSP μ P) 340 的控制。微处理器340 经串行TV总线响应TV微处理器(TV μ P) 216。串行TV总线包括四条信号线, 供数据、时钟信号、启动信号和复位信号用。宽屏幕处理器30 还产生复合垂直消隐/复位信号作为三电平砂堡信号(three level sandcastle signal)。不然, 垂直消隐和复位信号也可以作为单独的信号分开产生。复合消隐信号由视频信号输入部分供到RGB 接口。

偏转电路50 (详细示于图15中) 接收来自RGB 接口60 的垂直复位信号、来自RGB 接口60 的选定的 $2f_H$ 水平同步信号和来自宽屏幕处理器的另一些控制信号。在某些应用中垂直复位信号的路由可以从RGB60 接口经过宽屏幕处理器30 来。这些附加的控制信号涉及水平定相位、垂直尺寸调整和东-西枕形畸变调整(east-west pin adjustment)。偏转电路50 将 $2f_H$ 回扫脉冲供到宽屏幕处理器30、将 $f_H/2f_H$ 转换器40、以及YUV/RGB 转换器240 上。

由交流市电供电的电源70 产生整个宽屏幕电视的工作电压。

图3 示出了宽屏幕处理器30 的细节。宽屏幕处理器的主要部件有门阵列300、画中画电路301、模/数和数/模转换器、第二调谐器208、宽屏幕处理器微处理器(WSP μ P) 340 和宽屏幕输出Y/C 编码器227。图6 示出了宽屏幕处理器更详细的细节(例如PIP 电路), 这对 f_H 和 $2f_H$ 底盘是共用的。图7 示出了构成PIP 电路301 主要部分的画

中画处理器320 的细节。图 8 示出了门阵列300 的细节。图 3所示构成主信号通路和辅助信号通路各部分的一系列部件，这些都已详细描述过了。

第二调谐器208 与中频级224 以及声频级226 连接。第二调谐器208 还与WSP μ P340 一起工作。WSP μ P 340 包括输入/输出(I/O) 部分340A和模拟输出部分340B。I/O 部分340A提供色调和彩色控制信号、用以选择外RGB 视频源用的内/外(INT/EXT) 信号、和开关SW1 至SW6 的控制信号。I/O 部分还监控来自RGB 接口的外同步检测(EXT SYNC DET) 信号，以保护偏转电路和阴极射线管。模拟输出部分340B通过各接口电路254 、256 和258 提供垂直尺寸、东西调整和水平相位的控制信号。

门阵列300 负责把来自主信号和辅助信号通路的视频信息组合起来以实现复合宽屏幕显示，例如图 1各不同部分所示的显示中的一种。锁相环374 与低通滤波器376 一起工作，提供门阵列的时钟脉冲信息。主视频信号作为Y_M 、U_M 和V_M 信号以模拟的形式和YUV 格式供到宽屏幕处理器上。这些主信号由图 6中更详细示出的模/数转换器(A/D) 342 和346 从模拟形式转换成数字形式。

彩色分量信号通常用U 和V 表示，这些信号可分配给R-Y 或B-Y 信号或者可分配给I 和Q 信号。所取样的亮度带宽限制在8MHz，这是因为系统时钟频率为 $1024f_H$ ，这大约为16MHz。由于宽度为1时 U和 V信号限制在500KHz 或1.5MHz，所以对彩色分量数据进行取样时可采用单个模/数转换器和一个模拟开关。模拟开关或复用器344 的选择线UV_MUX是将系统时钟除以2得到的8MHz 信号。具有一个时钟信号宽度的行开始脉冲(SOL) 同步地使该信号在各水平视频行开始时复位到0。UV_MUX线于是在整个水平行内的每个时钟周期翻转其状态。由于行长等于偶数个时钟周期，因而UV_MUX的状态一经初始化就会不中断地始终进行翻转：

0, 1, 0, 1, ...。由于各模/数转换器242 和346 都有 1个时钟周期的时延, 因而从模/数转换器342 和346 出来的Y 和UV数据流都进行移位。为适应这个数据移位, 来自主信号处理通路304 的时钟选通信息也必须同样地延迟。如果时钟选通信息不延迟, 在UV数据被删除时不会正确成对。这一点很重要, 因为各UV对代表一个向量。在不引起彩色偏移的情况下, 一个向量的 U分量不能与另一向量的 V分量配对。相反, 前一对的V 样品会连同当前的U 样品一齐被删除。由于每对彩色分量(U, V) 样品有两个亮度样品, 所以这种UV复用的方法叫做2:1:1。这时就有效地使 U和 V两者的奈奎斯特频率降低为亮度奈奎斯特频率的一半。因此对于亮度分量的模/数转换器输出的奈奎斯特频率为8 MHz, 而对于彩色分量的模/数转换器输出的奈奎斯特频率为4 MHz。

画中画电路和/或门阵列还可包括用以在数据被压缩的情况下也能提高辅助数据清晰度的装置。迄今已研究出很多数据缩减和数据恢复方案, 包括例如成对象素压缩和抖动调谐(dithering) 及去抖动调谐(dedithering)。此外还考虑涉及不同比特个数的不同抖动调谐序列和涉及不同比特个数的不同成对象素压缩。WSP μ P340 可以选取很多特定数据缩减和恢复方案中的一个方案, 以使各特定种类的画面显示格式所显示的视频达到最高的清晰度。

门阵列包括与各个行存储器一起工作的一些内插器, 各个行存储器则可以是FIFO 356和358。内插器和FIFO用以在必要时对主信号进行再取样。一个附加的内插器可对辅助信号再取样。门阵列中的时钟和同步电路控制主信号和辅助信号两者的数据管理过程, 包括将它们组成具有Y_{MX}、U_{MX}和V_{MX}分量的单个输出视频信号。这些输出分量由数/模(D/A) 转换器360、362 和364 转换成模拟形式。称为Y、U 和V 的模拟形式的信号加到1f_H/2f_H 转换器40 上以便转换成非隔行扫描方式。Y、U 和V 信号还由编码器227 编码成Y/C 格式, 以限定的宽格式比输

出信号Y_OUT_EXT/C_OUT-EXT 在面板插孔处可获取。开关SW5 给编码器227 从门阵列选择同步信号C_SYNC-MN，或从PIP 电路选择同步信号C_SYNC-AUX。开关SW6 从Y_M 和C_SYNC_AUX二者之间选择信号作为宽屏幕面板输出的同步信号。

图14 示出水平同步电路的各部分的细节。相位比较器228 是包括低通滤波器230、压控振荡器232、除法器234 和电容器236 在内的锁相环的一部分。压控振荡器232 响应陶瓷谐振器或类似的器件238，以 $32f_H$ 工作。压控振荡器的输出被除以32，以向相位比较器228 提供一合适频率第二输入信号。除波器234 的输出为 $1f_H$ REF 定时信号。 $32f_H$ REF 和 $1f_H$ REF 定时信号施加至除16 计数器400 上。 $2f_H$ 输出被加到脉宽电路402 上。由 $1f_H$ REF 预置的除法器400 保证该除法器与视频信号输入部分的锁相环同步地工作。脉宽电路402 保证 $2f_H$ -REF 将有一个适当的脉宽，以保证例如CA1391 型的相位比较器404 适当的工作，该相位比较器404 形成包括低通滤波器406 和 $2f_H$ 压控振荡器408 的第二锁相环的一部分。压控振荡器408 产生内 $2f_H$ 定时信号，该定时信号用以驱动逐行扫描显示。输入至相位比较器404 的其他输入信号是 $2f_H$ 回扫脉冲或与其有关的定时信号。采用包括相位比较器404 的第二锁相环，有利于保证在输入信号的每个 $1f_H$ 周期内各 $2f_H$ 扫描周期是对称的。否则，显示会出现屏面撕裂，例如其中一半视频行移至右面，而另一半视频行移至左面。

图15 示出偏转电路50 的细节。设置电路500 用以根据实现不同的显示格式所需要的垂直过扫描量调节光栅的垂直方向尺寸。如示意图所示，恒流源502 提供恒量的电流 $I_{斜波}$ 给垂直斜波电容器504 充电。晶体管506 与垂直斜波电容器并联连接，响应垂直复位信号，周期性地给该电容器放电。在不进行任何调节的情况下，电流 $I_{斜波}$ 使光栅的垂直方向尺寸达到能达到的最大值。这可能相当于当一个扩展的 4×3 显示

格式比信号源充满宽屏幕显示器（如图1a中所示）时所需要的垂直过扫描量。在所要求的光栅垂直方向尺寸较小的情况下，可调电流源508从 $I_{斜坡}$ 把可变的电流量 $I_{调整}$ 从 $I_{斜坡}$ 转移开，从而使垂直斜波电容器504缓慢充电到较小峰值。可调电流源508响应垂直尺寸控制电路所产生的例如为模拟形式的垂直尺寸调整信号。垂直尺寸调整电路500与手动垂直尺寸调整电路510无关，后者可以是一个电位器或后面板调节钮。在上述两者中的任一种情况之下，垂直偏转线圈512都接收适量的驱动电流。水平偏转由相位调整电路518、东-西枕形畸变校正电路514、 $2f_H$ 锁相环520和水平输出电路516提供。

图16更详细地示出了RGB接口电路60的细节。最后被显示的信号在 $1f_H/2f_H$ 转换器40的输出与外RGB的输入两者之间选择。对于这里所描述的宽屏幕电视而言，假设外RGB的输入为宽格式显示比的逐行扫描源。来自视频信号输入部分20的复合消隐信号和外RGB信号输入到RGB-YUV转换器610。外RGB信号的外 $2f_H$ 复合同步信号被用来作为外同步信号分离器600的输入。垂直同步信号的选择由开关608执行。选择水平同步信号是由开关604来执行。选择视频信号是由开关606来执行。各开关604、606和608响应WSP μ P340所产生的内/外控制信号。内或外视频源的选择由使用者进行。但若使用者无意中选择外RGB源，当未接有或未调谐在这种信号源时或如果外信号源失落时，则垂直光栅会消失，于是会给阴极射线管造成严重的损坏。因此外同步检测器602检测有否外同步信号存在。没有这种信号时，就有一个“开关拒绝控制”信号传送到各开关604、606和608上，以在没有这种信号时防止选择外RGB源。RGB/YUV转换器610还接收来自WSP μ P340的色调和彩色控制信号。

根据本发明的方案且适宜在 $1f_H$ 水平扫描操作的宽屏幕电视机的总方框图示于图4，且总标号为11。大体上对应于图2中所示的电视机10中

的电视机11的那些部件使用相同的标号。电视机11通常包括视频信号输入部分21、底盘或TV微处理器(μP)216、宽屏幕处理器31、水平偏转电路52、垂直偏转电路56、RGB 矩阵变换电路241、显像管驱动器242、直观或投影显像管244 和一电源70。这里没用 $1f_H/2f_H$ 转换器和RGB 接口,因此如就没有用于以 $2f_H$ 扫描速率显示外宽格式显示比RGB 信号的设备。将各此电路分为不同的功能块,目的是为了便于描述,并不是限制这些电路相互间相对的特理位置。

视频信号输入部分21自适应接收来自不同视频源的多个复合视频信号。视频信号可以有选择地被切换以作为主视频信号和辅助视频信号来显示。射频开关204 有两个天线输入端天线1和天线2。它们代表停播天线接收和电缆接收。射频开关204 控制哪一个天线输入被加到第一调谐器206 和第二调谐器208。第一调谐器206 的输出是单芯片203 的输入,该芯片203 执行有关调谐、水平和垂直偏转以及视频控制的多种功能。所示的特定单芯片是工业上叫做TA8680型芯片。在单芯片中产生且由于来自第一调谐器器206 的信号产生的基带视频信号(VIDEO OUT)是一输入至视频开关200 和宽屏幕处理器31的TVI 两者的输入端输入信号。其他输入至视频开关200 的基带视频输入信号为AUX1和AUX2。这些输入端可用于摄像机、录像机或类似的装置。由底盘或TV μ 216 控制的视频开关200 的输出为已切换的视频(SWITCHED VIDEO)。它是宽屏幕处理器31的另一个输入。

再参阅图5,宽屏幕处理器的开关SW1 在信号TVI 和已切换视频两者之间选择,出“选定复合输出”(SEL COMP OUT)视频信号,作为Y/C 译码器210 的一个输入。该Y/C 译码器210 可以实施为一个自适应行梳状滤波器。另一个视频源S1也是Y/C 译码器210 的输入。源S1表示一个S-VHS 源,且包括分离的亮度信号和色度信号。一个开关可以作为Y/C 译码器210(如某些自适应行梳状滤波器)的一部分,或实施为一个分立

开关, 它响应TV μ 216 以选取一对亮度和色度信号分别作为Y $_M$ 和C $_IN$ 的输出。所选出的这一对亮度和色度信号然后就作为主信号沿主信号通路进行处理。宽屏幕处理器内的译码器/解调器产生色差信号U $_M$ 和V $_M$ 。Y $_M$ 、U $_M$ 和V $_M$ 信号在宽屏幕处理器中被转换成数字形式, 以便在门阵列300 中作下一步信号处理。

第二调谐器208 在功能上被限定为宽屏幕处理器30的一部分, 它产生基带视频信号TV2。开关SW2 在TV2 和已切换视频两信号之间选择一个信号作为Y/C 译码器220 的输入。Y/C 译码器220 可实施为一个自适应行梳状滤波器。开关SW3 和SW4 分别从Y/C 译码器220 的亮度和色度输出与来自外视频源的亮度信号Y $_EXT$ 和色度信号C $_EXT$ 之间选择信号。Y $_EXT$ 和C $_EXT$ 信号对应于S $_VHS$ 输入S1。Y/C 译码器220 和开关SW3 和SW4 可以象在某些自适应梳状滤波器一样相组合。此后将开关SW3 和SW4 的输出作为辅助信号并沿辅助信号通路进行处理。所选取的亮度输出为Y $_A$ 。标有 $_A$, $_AX$ 和 $_AUX$ 信号名的指的是辅助信号通路。所选取的色度输出被转换成色差信号U $_A$ 和V $_A$ 。Y $_A$ 、U $_A$ 和V $_A$ 信号被转换成数字形式以便下一步信号处理。在主信号和辅助信号通路上对视频信号源的切换的安排使得对不同画面显示格式的各个不同部分的信号源选择的管理过程达到最大的灵活性。

宽屏幕处理器30包括画中画处理器320 用以对辅助视频信号进行特殊的信号处理。“画中画”一词有时缩写成PIP 或pix-in-pix。门阵列300 将主和辅助视频信号数据组合成各式各样的显示格式, 如图1(b)至1(i)的实例所示。画中画电路320 和门阵列300 受宽屏幕微处理器WSP μ P340的控制。WSP μ P 340 经由串行TV总线而响应TV μ P 216。串行总线包括四条信号线, 供数据、时钟信号、启动信号和复位信号用。宽屏幕处理器30还产生复合垂直消隐/复位信号作为三电平砂堡信号(three level sandcastle signal)。不然, 垂直消隐和复位信号也可以作为单独的信号分开产生。复合消隐信号由视频信号输入部分供到RGB接口。

主信号的水平和垂直同步分量在同步分离器286 中产生, 该分离器286 形成解调器288 的部分, 而解调器288 形成宽屏幕处理器的部分。水平同步分量是 $1f_H$ 锁相环290 的输入。辅助图象信号的水平和垂直同步信号是通过宽屏幕处理器31 中的同步分离器250 形成的。水平偏转电路52 响应来自WSP μP 340 的东/西枕形畸变调整和水平相位控制信号与单芯片一起工作。垂直偏转电路56 响应垂直尺寸控制电路54。垂直尺寸控制电路54 响应来自WSP μP 340 的垂直尺寸控制信号, 而以类似于上述 $2f_H$ 底盘的垂直尺寸控制的方式工作。

图 5 示出了宽屏幕处理器31 的细节。宽屏幕处理器的主要部件有门阵列300、画中画电路301、模/数和数/模转换器, 第二调谐器208、宽屏幕处理器微处理器WSP μP 340 和宽屏输出编码器227。图 6 示出了宽屏幕处理器更详细的细节, 该处理器对 $1f_H$ 和 $2f_H$ 底盘(例如画中画电路) 是共用的。图 7 更详细地示出了画中画电路301 主要部分的画中画处理器320。图 8 更详细地示出了门阵列300。图 3 所示构成主信号通路和辅助信号通路各部分的一系列部件已详细介绍过。一些其他的部件例如第二调谐器 208、WSP μP 340 和接口输出端、模/数和数/模转换器、门阵列300、画中画电路301 及锁相环 374 大体上按图 3 所说明的工作, 而那些细节不再重复。

主视频信号 Y_M 和 C_{IN} 以模拟方式供给宽屏幕处理器。信号 C_{IN} 由解调器288 解码成色差信号 U_M 和 V_M 。主信号由模/数转换器342 和346(详细地示于图 6 中) 从模拟形式转换成数字形式。辅助视频数据也以模拟方式及YUV 格式作为 Y_A 、 U_A 和 V_A 的信号。在画中画电路301 中, 这些辅助信号被转换成数字形式、被数据压缩、与主信号同步地存储场存储器内, 且提供给门阵列300 以便按照选定的画面显示格式(例如在行到行的基础上复用) 的要求与主信号相组合。画中画电路的操作可结合图 6 作更全面的说明。画中画电路和/或门阵列也可包括用

以在数据压缩的情况下也能提高辅助数据的清晰度的装置。横拟形式信号Y、U和V供给编码器227，以限定宽格式比输出信号

Y_OUT_EXT/C_OUT_EXT，如果是这样，这些信号被输入至单芯片203(图4)。编码器227只接收来自门阵列的C_SYNC_MN信号。开关SW5在Y_M和C_SYNC_AUX之间选择出作为输入到模/数转换器的输入信号。单芯片203产生RGB矩阵241用的YUV格式信号，该RGB矩阵241将来自Y_OUT_EXT和C_OUT_EXT信号的RGB格式信号供给显像管驱动器242。

图6的方框图更详细地示出了分别在图3和图5中所示的对 $1f_H$ 和 $2f_H$ 底盘共用的宽屏处理器30和31的细节。Y_A、U_A和V_A信号为画中画处理器320的输入，处理器320可以包括清晰度处理电路370。根据本发明很多方面，宽屏幕电视机能将视频加以扩展和压缩。图1中部分示出的各种复合显示格式所体现的特殊效果是由画中画处理器320产生的，该处理器能接收来自清晰度处理电路370的经清晰度处理的数据信号Y_RP、U_RP和V_RP。并不是任何时候都要使用清晰度处理，但在显示格式已选好时就要使用。图7示出了画中画处理器320的细节。画中画处理器的主要部件有模/数转换器部分322、输入部分324、快速开关(FSW)和总线部分326、定时和控制部分328以及数/模转换部分330。图13示出了定时和控制部分328的细节。

画中画处理器320可被看作是汤姆逊消费者电子设备公司研制的基本CPIP芯片的变种。这种处理器可使其具有很多特殊的特征或特殊的效果，下面举几个例子说明。基本的特殊效果是如图1(c)中所示的那种在一个大画面的已具有重叠在其上一部分的一个小画面。这种大小画面可从同一个视频信号产生，也可从不同的视频信号产生，还可以互换或更换。一般说来，伴音信号总是切换成使其对应于大画面。小画面可移到屏幕上的任何位置或逐步转入很多预定位置上。变焦距的特性使得小画面放大和缩小到例如任一预定的幅面。有时，例如在图1(d)所示的显示

格式中，大小画面实际上是同一尺码。

在单画面方式下，例如在图1(b)、1(c)或1(f)所示的显示的，使用者可以例如逐步从1.0:1 至5.0:1 的比值将单画面的内容变焦。而在变焦方式下，使用者可以搜索或扫描调整画面内容，使屏面上的影象得以跨不同的画面区移动。在两者的情况下，无论是小画面、还是大画面或是变焦画面都可以以停顿的方式（静止画面格式）显示。这种功能可以实现选通显示格式，这时视频信号中的最后九个帧可以在屏幕上反复显示。帧重复率可以从30帧/秒改变到0帧/秒。

本发明另一方案的宽屏幕电视机中所使用的画中画处理器与上述基本CPIP芯片的现行结构不同。若基本CPIP芯片与16X9屏幕的电视机配用而不用视频增速电路的话，则由于横贯较宽的16×9 屏幕扫描而致使实际水平方向扩展4/3 倍，因而使插图呈现出宽高比畸变。于是画面中的实物可能在水平方向拉长。若采用外增速电路，则不会有宽高比畸变，但画面会占不满整个屏幕。

以基本CPIP芯片为基础的现有的画中画处理器，像在常规电视机里应用一样，以特定的方式工作，有一此不良后果。输入视频以锁定在主视频源的水平同步信号上的 $640f_H$ 时钟取样。换言之，存储在与CPIP芯片相联的视频RAM 中的数据，不是相对于输入辅助视频源进行正交取样。这是场同步的基本CPIP方法上的主要局限性。输入取样率的非正交性质导致取样数据的歪斜误差。该局限性是视频RAM 与CPIP芯片一起使用的结果，该芯片必须采用相同的用以写和读数据的时钟。当来自视频RAM(例如视频RAM350) 的数据被显示时，歪斜误差可从沿画面的垂直边缘的随机跳动看得出来，且通常被认为是完全不能接受的。

根据本发明的一个方案，画中画处理320 与基本CPIP芯片不同，可自适应地按照多个可选择的显示方式中的一种对视频数据不对称压缩。在这种方式的操作中，各画面在水平方向上按4:1 压缩，在垂直方向上

按3:1 压缩。为了在视频RAM 内存储所做的这种不对称压缩方式会产生宽高比畸变的画面。该画面中的各实物在水平方向被挤压。但若这些画面正常地例如频道扫描方式被读出以供 16×9 显示格式比屏幕显示, 则画面看起来正常。画面充满屏幕, 且没有宽高比畸变。按照本发明这方面的不对称压缩方式使得在不用外增速电路的情况下在 16×9 的屏幕上产生特殊的显示格式成为可能。

图13是画中画处理器(例如上述CPIP芯片的一种改型)的定时和控制部分328 的方框图, 该部分包括“十中取几”(decimation)电路328C, 用以按照多个可选择的显示方式中的一个进行不对称压缩。其余的显示方式可以提供不同幅面的辅助画面。各水平和垂直“十中取几”电路都包括一个计数器, 该计数器在WSP μ P340的控制下对于来自数值表的压缩因数进行编程序。数值的范围可以是1:1、2:1 和3:1 等等。压缩因数可以是对称的或不对称的, 取决于该表怎样编排。压缩比的控制也可按完全可编程的、通用的“十中取几”电路在WSP μ P340的控制下工作来实现。

在全屏幕画中画方式下, 画中画处理器与自激振荡器348(图6)相结合, 将从一个译码器(例如自适应梳状滤波器)取Y/C输入, 将该信号译码成为Y、U、V彩色分量, 并产生水平和垂直同步脉冲。这些信号在画中画处理器中处理以适合于诸如变焦、停顿和频道扫描等各种全屏幕显示方式。例如, 在频道扫描显示方式期间, 由于被取样的信号(不同频道)会有不相关的同步脉冲而且会在随机的瞬间及时加以切换, 因此从视频信号输入部分提供的水平和垂直同步会有许多不连续之处。因此取样时钟和读/写视频RAM时钟由自激振荡器348 来确定。在停顿和变焦方式下, 取样时钟脉冲会锁定到输入视频的水平同步上, 在这些特殊情况下, 其与显示时钟频率相同。

再参看图6, 来自画中画处理器以模拟形式出现的Y、U、V和

C_SYNC (复合同步) 输出由编码电路 366 再编码成为 Y/C 分量, 编码电路 366 与 3.58 MHz 振荡器 380 联合工作。该 Y/C_PIP_ENC 信号可接到 Y/C 开关上 (图中未示出), 该开关使再编码后的 Y/C 分量可以代替主信号的 Y/C 分量。从这时起, 经 PIP 编码的 Y、U、V 和同步信号成了底盘中其余部分的水平和垂直定时的基础。这种工作方式适宜根据主信号通路中内插器和 FIFO 的工作情况实施 PIP 的变焦显示方式。

在例如图 1(i) 所示的多频道方式下, 预定的扫描表中的十二个频道可以由十二个小画面同时显示。画中画处理器具有响应 3.58 MHz 振荡器 348 的一个内部时钟。输入辅助信号从模拟形式转换成数字形式, 且响应选定的特殊用而被装入视频 RAM 350 内。在上述技术训练手册的实施例中, 编码的特殊作用是在与主信号视频数据组合之前在其中画处理器里被转换回到模拟形式。但在这里所述的宽屏电视机中, 且部分由于可用的不同的时钟频率数目的限制, 辅助数据不由画中画处理器 320 进一步处理, 而直接从视频 RAM 350 输出。时钟信号的数目的减少有利于在电视机的电路中可减小射频干扰。

再参看图 7。画中画处理器 341 包括模/数转换部分 322、输入部分 324、快速开关(FSW) 和总线控制部分 326、定时和控制部分 328 和数/模转换部分 330。通常, 画中画处理器 320 将视频信号数字化成为亮度 (Y) 和色差信号 (U, V), 将所得结果进行次取样并存储在 1 兆比特的视频 RAM 350 中, 如上面所述的那样。与画中画处理器 320 相关的视频 RAM 350 其存储容量为 1 兆比特, 其容量大得足以存储带 8 比特样品的视频数据的一整场。增加存储的容量必然花费大, 而且需要更复杂的管理电路。辅助频道中每单位样品的较少的比特个数意味着减少相对于主信号的量化清晰度或带宽, 该主信号始终是按 8 比特样品进行处理的。实际上带宽的减小在辅助显示的画面较小时通常是不成问题, 但若辅助显示画面较大时, 例如与主显示画面的幅面相同时, 就有问题。清晰度处

理电路370(图6)可有选择地实施用以提高辅助视频数据量化清晰度或有效带宽的一种或多种方案。业已研究出很多数据缩减和数据恢复的方案,包括例如成对象素压缩和抖颤调谐及去抖颤调谐。令去抖颤调谐电路在工作时配置在视频RAM350下游处,例如在门阵列的辅助信号通路中,下面即将更详细地描述。此外,还可以考虑涉及不同位数的不同抖颤调谐及去抖颤调谐序列和涉及不同位数的不同成对象素压缩方案。为使各特种图象显示格式显示出来的图象达到最高的清晰度,可通过WSP μ P从一系列减少和恢复数据的方案中选取一种方案。

亮度和色差信号按8:1:1的六比特Y、U、V方式存储。也就是说,把各分量量化成六比特样品。每对色差样品有八个亮度样品。为此,画中画处理器320按照这样的方式工作,亦即输入的视频数据是以锁定到输入的辅助视频同步信号上的 $640f_H$ 时钟频率来取样的。在这种工作模式下,存储在视频RAM中的数据系正交取样的。当从画中画处理器的视频RAM350读数据时,该数据是利用锁定到输入的辅助视频信号上的同一个 $640f_H$ 时钟而读出的。然而,尽管这个数据是正交取样并被存储的,而且还能正交地被读出,由于主和辅助视频源的非同步性质,使该数据也不能从视频RAM350直接正交地显示。主视频和辅助视频源只有在它们是来自同一视频源的显示信号时才可以指望是同步的。

为了使辅助频道(即从视频RAM350输出的数据)与主频道同步,需要进行下一步处理。再参看图6,两个四比特锁存器352A和352B用以重新组合来自视频RAM4比特输出端的8比特数据块。该四比特锁存器还使数据时钟频率从 $1280f_H$ 降到 $640f_H$ 。

通常,令视频显示和偏转系统与主视频信号同步。如上所述,必须对主视频信号加速,以充满宽屏幕显示器。必须使辅助视频信号与第一视频信号和视频显示器垂直同步。辅助视频信号可在场存储器中延迟不到一个场周期,然后在行存储器中加以扩展。辅助视频数据与主视频数

据的同步化利用作为场存储器的视频RAM350和用以扩展该信号的先进先出(FIFO)行存储器354来实现。FIFO354的大小为 2048×8 。FIFO的大小与为避免读/写指针冲突而被认为是合理需要的最小的行存储容量有关。读/写指针冲突发生在新数据有机会写入FIFO之前从FIFO读出旧数据的时候。读/写指针发生冲突还发生在旧数据有机会从FIFO被读出之前新数据改写存储器的时候。

来自视频RAM350的8比特DATA_PIP数据块以曾用来对视频数据进行取样的同一个画中画处理器的 $640f_H$ 时钟(即锁定到辅助信号而不是主信号上的)写入 2048×8 FIFO 354中。FIFO 354使用 $1024f_H$ 的显示时钟来读取,该时钟系锁定到主视频频道的水平同步分量上。使用具有独立读/写端口时钟的多行存储器(FIFO)就能使曾以第一速率正交取样的数据以第二速率正交地被显示。然而,读/写时钟脉冲的非同步性质要求采取措施来避免读/写指针的冲突。

门阵列300由两个宽屏幕处理器30和31共用的。图8中以方框图的形式示出了主信号通路304、辅助信号通路306和输出信号通路312。门阵列还包括时钟/同步电路320'和WSP μ P译码器310。WSP μ P译码器310的数据和地址输出线(以WSP数据表示)施加到上述各主电路和主通路上,还加到画中画处理器320和清晰度处理电路370上的。应该理解的是,是否把一些电路作为还是不作为门阵列的一部分,主要考虑到解释本发明方案的便利。

门阵列用以在必要时扩展、压缩和剪切主视频频道的视频数据,以便实现不同的画面显示格式。亮度分量Y_MN存储在先进先出(FIFO)行存储器356中,存储时间的长短取决于亮度分量内插的情况。经组合的色度分量U/V-MN存储在FIFO 358中。辅助信号亮度和色度分量Y_PIP、U_PIP和V_PIP由去复用器355得出。必要时亮度分量在清晰度处理电路357中经过清晰度处理,然后在必要时由内插器359将其扩展,产生

信号Y_AUX 作为输出。

在某些情况下，辅助信号显示与主信号显示一样大，图1(d)所示的就是一个例子。与画中画处理器和视频RAM350有关的存储限制会使提供的用以充满这种大型显示区所需要的数据点或象素数量不足。在这种情况下，可以用清晰度处理电路 357 将象素还给辅助视频信号中，以代替那些在数据压缩或缩减过程中失去的象素。该晰度处理可以对应于图 6 所示的清晰度处理电路 370 所进行的清晰度处理。例如，清晰度处理电路 370 可以是抖颤调谐电路，而清晰度处理电路 357 可以是去抖颤调谐电路。

辅助视频输入数据以 $640f_H$ 速率被取样， 并被存储在视频RAM350 中。辅助数据从视频RAM350 里读出，在图中标作VRAM_OUT。画中画电路 301 也具有接相等的整数因数在水平和垂直方向上以及不对称地减小辅助画面的能力。 再参阅图12，辅助频道数据由 4 比特锁存器352A和 352B、辅助FIFO354 、定时电路369 以及同步电路368 被缓冲并与主频道的数字视频同步。VRAM_OUT数据由去复用器355 分成为Y(亮度) 、 U 、 V(彩色分量) 和FSW_DAT(快速切换数据) 。FSW_DAT 表明哪种场型式被写入视频RAM 。PIP_FSW 信号直接从画中画电路接收，且施加在输出控制电路321 上，以确定在小画面方式其间从视频RAM 读出的哪一场将被显示出来。

辅助频道以 $640f_H$ 的速率被取样， 主频道则以 $1024f_H$ 的速率被取样。 辅助频道FIFO 354 将数据从辅助频道取样率转换成主频道时钟频率。在此过程中，视频信号经过 $8/5$ (即 $1024/640$) 的压缩。这比正确显示辅助频道信号所需的 $4/3$ 压缩还多。因此辅助频道必须借助于内插器 359 来扩展， 以便正确显示 4×3 的小画面。内插器 359 由内插器控制电路 371 控制，后者本身响应 WSP μ P340。所需的内插器扩展量为 $5/6$ 。扩展因数 X按下式确定：

$$X = (640/1024) * (4/3) = 5/6$$

色度分量U_PIP 和V_PIP 由延迟电路367(图8)加以延迟, 延迟时间的长短取决于亮度分量内插的情况, 产生信号U_AUX 和V_AUX 作为输出。主和辅助信号的各个 Y、U和 V分量借助于控制FIFO 354、356和358的读允许信号在输出信号通路312内的各多路调制器315、317和319中加以组合。复用器315、317和319响应输出复用器控制电路321。输出复用器控制电路321响应时钟信号CLK、行信号开始SOL、H_COUNT 信号、垂直消隐复位信号和来自画中画处理器快速切换和

WSP μ P340的输出。经复用的亮度和色度分量Y_MX、U_MX和V_MX分别加到相应的数/模转换器360、362和364上。各数/模转换器后面分别设有低通滤波器361、363和365, 如图6中所示。画中画处理器、门阵列和数据缩减电路的各种功能受WSP μ P340的控制。WSP μ P340借助于串行TV总线连接到TV μ P216上, 并响应TV μ P216。串行总线可以是如图所示的四线总线, 即具有数据线、时钟信号线、允许信号线和复位信号线。WSP μ P340通过WSP μ P译码器310与门阵列的各电路通讯。

有一种情况是为避免所显示的画面产生宽高比畸变必须将

4 $\times$ 3NTSC 视频按4/3 系数压缩。在其它情况下, 视频被扩展以执行通常伴有垂直变焦的水平变焦操作。高达33%的水平变焦操作可借助将压缩量减少到4/3 以下来实现。样值内插器用以对输入到一个新象素的位置的视频重新计算, 因为亮度视频带宽(对S-VHS 格式来说达到5.5MHz) 占奈奎斯特折返频率(Nyquist fold over frequency)(它对于1024f 时钟来说为8MHz) 的相当大的百分比。

如图8所示, 亮度数据Y_MN是由主信号通路304 中的内插器337 定路由, 内插器337 则根据视频的压缩或扩展情况重新计算样值。两个开关或路由选择器323 和331 的作用是相对于FIFO356 和内插器337 的相对位置颠倒主信号通路304 的布局。特别是, 这两个开关选择: 是按压

缩的要求内插器337 处在FIFO356 之前, 还是按扩展的要求FIFO356 在内插器337 之前。开关323 和331 响应路由控制电路335, 该电路本身则响应WSP μ P340。应该记住, 在小画面方式期间, 辅助视频信号是为了存储在视频RAM350中而被压缩的, 只有为了实际应用上才需要扩展。为此, 在辅助的信号通路中就不需要进行类似的切换。

图11中示出了主信号通路的细节。开关323 可由两个复用器325 和327 实现。开关331 可由复用器实现。这三个复用器部响应路由控制电路335, 该电路335 本身响应WSP μ P340。水平定时/同步电路339 产生定时信号, 控制各FIFO、锁存器347 与351 和复用器353 的写与读。时钟信号CLK 和行信号的开始是SOL 由时钟/同步电路 341 产生的。模/数转换控制电路369 响应Y_MN、WSP μ P340和UV_MN 的最高有效位。

内插器控制电路349 产生中间像素位置值(K)、内插器补偿滤波器加权(C) 和亮度的时钟选通信息CGY 以及彩色分量的选通信息CGUV。时钟选通信息间歇(十取一) 或重复该FIFO数据, 以便为了压缩而在某些时钟脉冲时允许样值不被写入, 或为了扩展而允许某些样值多次读出。

通过使用FIFO能够执行视频压缩和扩展。例如, WR_EN_MN_Y信号能使数据写入FIFO356 中。可阻止每第四个样品不致写入FIFO356 中。这就构成4/3 的压缩。内插器337 的作用是重新计算被写入该FIFO中的亮度样值, 使得从该FIFO读出的数据平稳, 而不是参差不齐。扩展可按完全与压缩相反的过程进行。在压缩的情况下, 写允许信号附有以禁止脉冲形式出现的时钟选通信息。为了扩展数据就把该时钟脉冲选通信息加到读允许信号上。这会在从FIFO356 中正读取数据时使该数据间歇。在此情况下, 内插器337(在此过程中它在FIFO356 后面) 的作用就是重新计算所取样的数据, 使其从参差不齐变平稳。在扩展的情况下, 在数据从FIFO356 中读出和被时钟定时时该数据必须间歇进入内插器337。这与压缩的情况时不同, 在压缩情况下, 数据被连续地按时钟定时通过内

插器337。在压缩和扩展两种情况下，时钟选通操作以同步的方式很容易执行，亦即，各情况可根据系统时钟1024f 的上升沿发生。

在亮度内插的这种技术布局有很多优点。时钟选通操作（即，数据“十取几”和数据重复）可以同步方式进行。如果可切换视频数据的技术布局不采用内插器和FIFO的位置对调，则读时钟或写时钟需要双定时，以间歇或重复数据。“双定时”这个词意味着两个数据点必须在单时钟周期内写入FIFO，或在单时钟周期期间从FIFO读出。这样得出的电路不能与系统时钟同步地工作，因为写或读时钟频率必须是系统时钟频率的两倍。而且，可切换的技术布局只需要一个内插器和一个FIFO，就可执行压缩和扩展。如果不采用这里所述的视频切换的安排，只要通过使用两个FIFO以完成压缩和扩展两种功能，也能避免双定时情况。用于扩展的一个FIFO必须放在内插器的前面，而用于压缩的一个FIFO必须放在内插器的后面。

辅助信号的内插发生在辅助信号通路306 内。画中画电路301 控制6 比特Y、U、V 8:1:1 场存储器、视频RAM350，以存储输入的视频数据。视频RAM350 将两场的视频数据保存在多个存储单元中。各存储单元保存8 比特数据。各8 比特存储单元中有一个6 比特Y(亮度) 样值（以 $640f_H$ 取样）和2 个其它比特。这两个其它的比特存储快速切换数据（FSW_DAT）或U 或V 样值（以 $80f_H$ 取样）中的一个部分。FSW_DAT 值表明写入视频RAM 中的是哪一种类型的场。由于数据的两场存储在视频RAM350 中，且在显示周期期间读取整个视频RAM350，因而两场是在显示扫描期间读出的。画中画电路301 将确定要从存储器中读出哪一场以通过使用快速转切数据加以显示。画中画电路总是读取被写入场型相反的场以克服运动撕裂的问题。若正在读取的场型与正在显示的场型相反，则借助于在从存储器中读出该场时删除该场的顶行而将存储在视频RAM 中的偶数场倒过来。结果是小画面保持正确的交错而没有动作撕裂的现

象。

时钟脉冲/同步电路 341 产生操作FIFO354、356和358所需要的读、写和允许信号。主频道和辅助频道的FIFO被允许将数据写入存储器，为的是存储供以后的显示所需要的各视频行的那些部分。按需要把来自主频道或辅助频道中（而不是从两个频道中）数据被写入以便按同一视频行或多行显示将各信号源的数据组合起来。辅助频道的FIFO354与辅助视频信号同步地被写入，但存储器的读出要与主视频信号同步。各主视频信号分量是用主视频信号同步写入FIFO356和358中，而从存储器中读出要与主视频信号同步。读功能经常在主频道与辅助频道之间来回切换的频度是被选取的特定效果的函数。

产生诸如对并排画面的画幅限制之类的各种特殊效果是通过操纵行存储器FIFO的读/写允许控制信号进行的。图9和10示出了这种显示格式的过程。在并排显示画面的画幅受限制的情况下，辅助频道的 2048×8 FIFO354的写允许控制信号(WR_EN_AX)在显示起作用的行周期（后增速）的 $(1/2) \times (5/6) = 5/12$ 或大约41%、或辅助频道起作用的周期（预增速）的67%起作用，如图9所示。这相当于大约33%的象幅限制（约为67%起作用的画面）和信号内插扩展5/6。在主视频频道中（示于图10的上部分） 910×8 FIFO356和358的写允许控制信号(WR_EN_MN_Y)对于显示起作用行周期的 $(1/2) \times (4/3) = 0.67$ 或67%起作用。这相当于大约33%的画幅限制且由 910×8 FIFO在主频道视频上实现了4/3的压缩比。

在各FIFO中，视频数据被过缓冲，以便在特定的点上及时读出。数据可从各FIFO读出的有效时域取决于所选取的显示格式。在所示的并排画幅限制方式的实例中，主频道视频在显示器的左半部上显示，辅助频道视频在显示器右半部上显示。如图所示，主频道和辅助频道波形的任意的视频部分都是不同的。主频道 910×8 FIFO的读允许控制信号

(RD_EN_MN) 在显示的显示起作用的行周期的50% 内起作用, 从起作用视频的开头开始, 紧接着是视频的消隐后沿(video back porch)。辅助频道读允许控制信号(RD_EM_AX) 在显示起作用行周期的另外50% 内起作用, 从RD_EN_MN信号的下降沿开始, 以主频道视频前沿(video front porch)的开头来结束。应该指出, 写允许控制信号与它们各自的FIFO输入数据(主或辅助) 同步, 读允许控制信号则与主频道视频同步。

图1(d)所示的显示格式是大家都特别希望的, 因为它可以使两个几乎是全场的画面以并列方式显示。这种显示对宽显示格式比的显示例如 16×9 特别有效、特别适合。大多数NTSC信号都以 4×3 的格式表示。这当然相当于 12×9 。两个 4×3 显示格式比的NTSC画面可通过将其画面的限幅33%、或将图象挤压33%(同时引入宽高比畸变) 而显示在同一个 16×9 显示格式比显示器上。由使用者的爱好而定, 画面画幅限制相对宽高比畸变的比例关系可以设定在0%与33% 这两个极限值之间。例如, 两个并排的画面可以以16.7% 受挤压和 16.7%的剪切的形式显示。

这种操作可以按照增速和剪切的总比例关系来说明。视频显示装置可被认为具有宽高比为 $M:N$ 的显示格式比, 第一视频信号源可被认为具有 $A:B$ 的显示格式比, 而第二视频信源可被认为具有 $C:D$ 的显示格式比。第一视频信号可按约为 1 至 $(M/N + A/B)$ 的第一范围内的一系数选择地增速, 且按约为 0 至 $[(M/N + A/B) - 1]$ 的第二范围内的一系数选择地水平剪切。第二视频信号可按约为 1 至 $(M/N + C/D)$ 第三范围内的一系数增速, 并按约 0 至 $[(M/N + C/D) - 1]$ 的第四范围内的一系数选择地水平剪切。

16×9 显示格式比显示的水平显示时间与 4×3 显示格式比显示的一样, 因为两者都具有62.5微秒的标称行长度。因此NTSC制视频信号要保持正确的宽高比并且没有畸变, 就必须采用按 $4/3$ 来增速。这个 $4/3$ 的系数是作为两种显示格式的比值计算出来的:

$$4/3 = (16/9) / (4/3)$$

按照本发明的各个方面，采用了可调节的内插器来增速视频信号。过去，在输入端和输出端处使用过具有不同时钟脉频率的FIFO来执行同样的功能。相比之下，如果在单一的4×3显示格式比的显示器上显示两个NTSC 4×3显示格式比的信号，各画面必然畸变或限幅或两者兼备，其量达50%。与宽屏幕所需用的类似的增速是不需的。

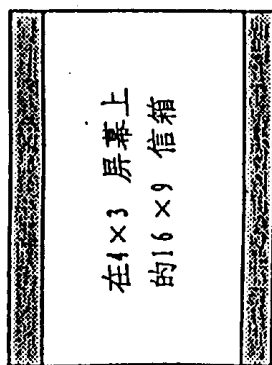


图1(a)

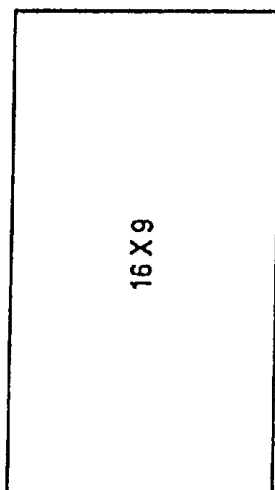


图1(b)

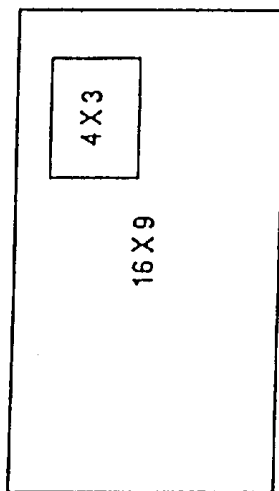


图1(c)

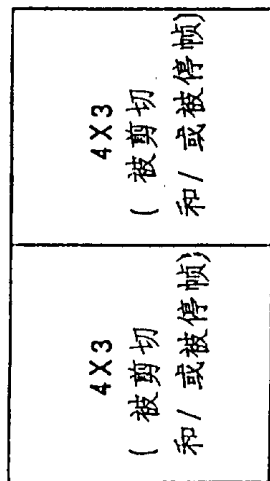


图1(d)

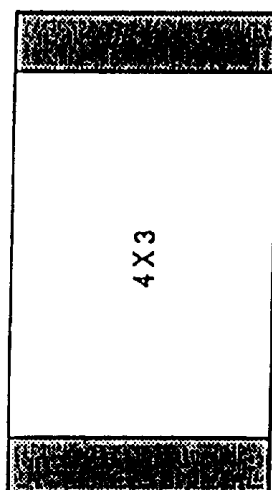


图1(e)

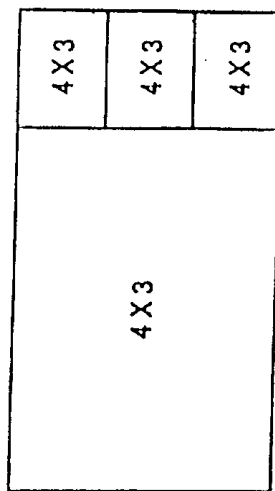


图1(f)

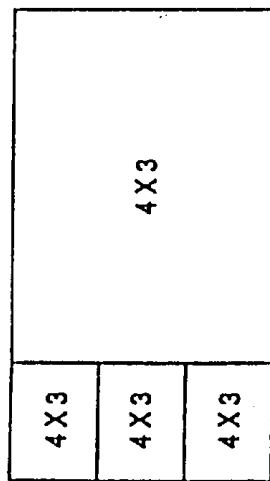


图1(g)

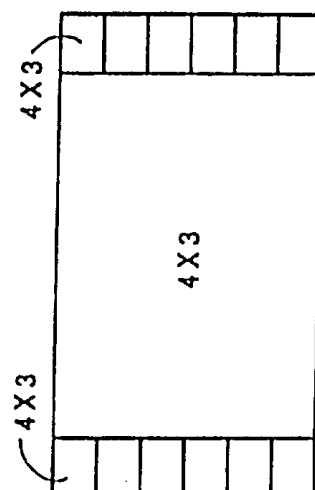


图1(h)

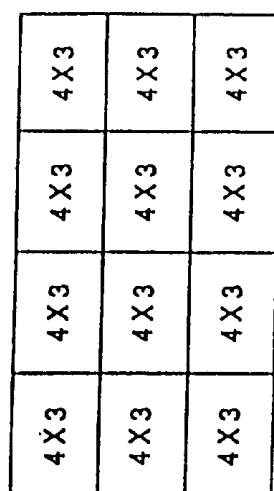


图1(i)

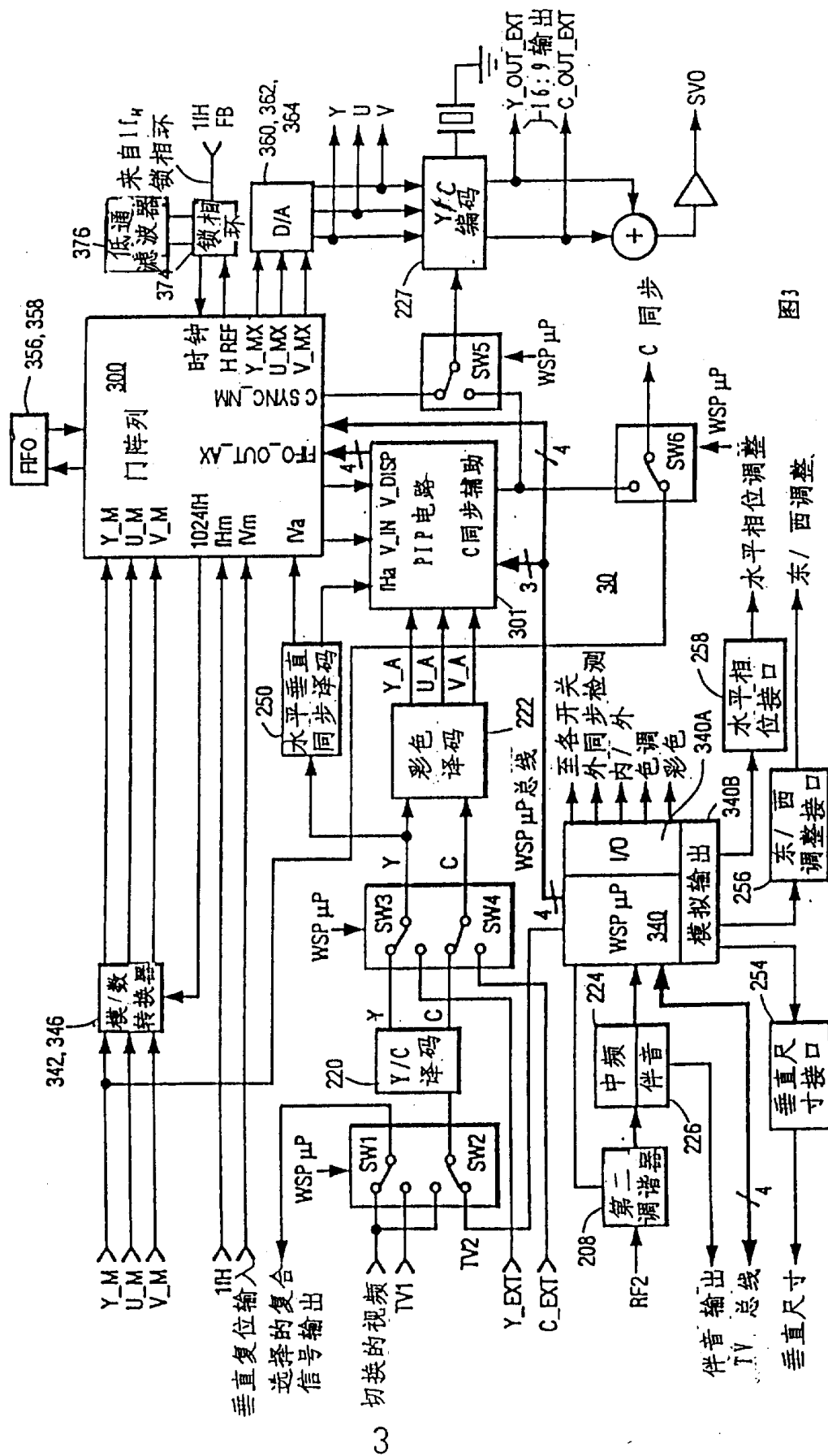
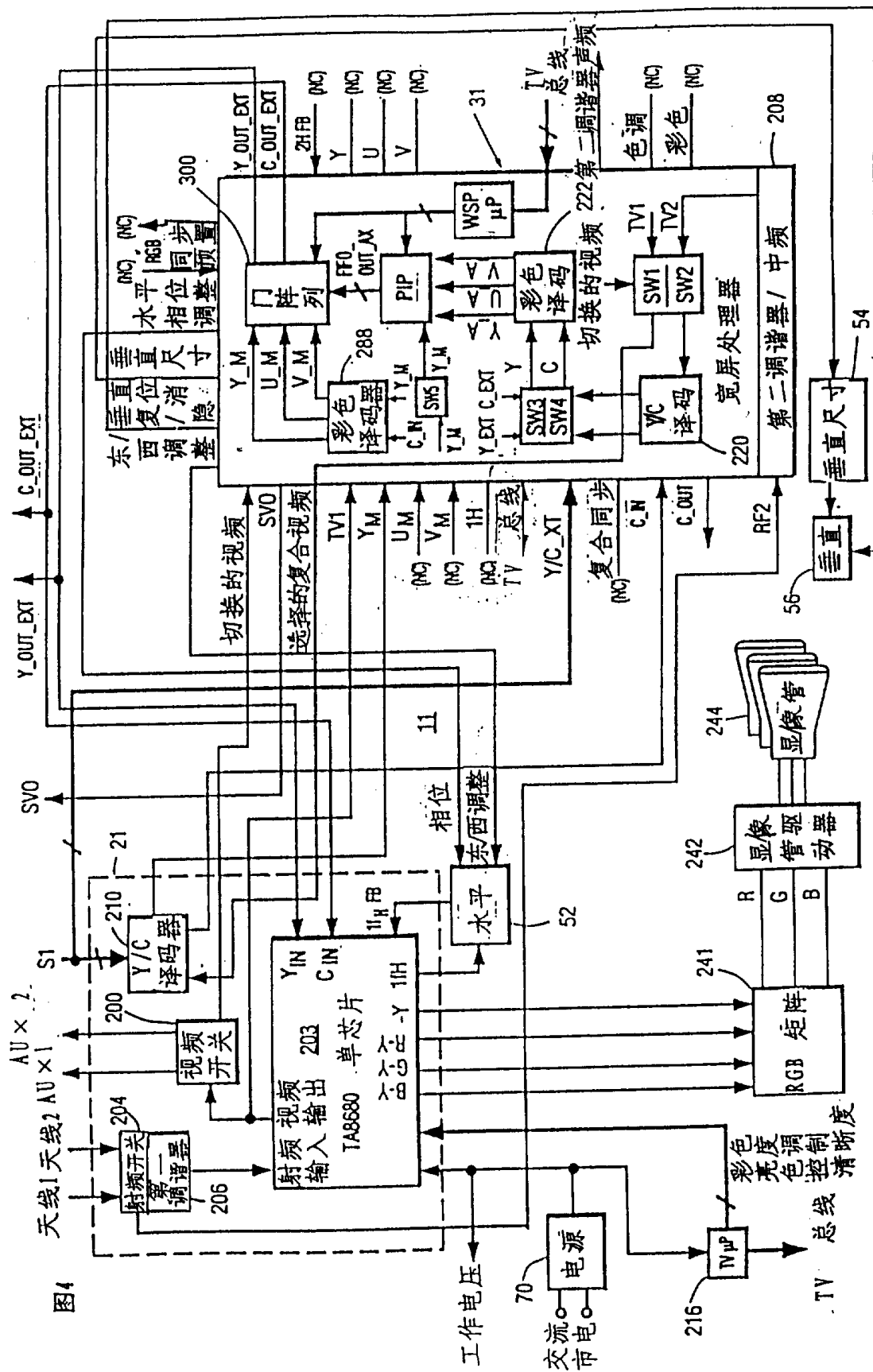
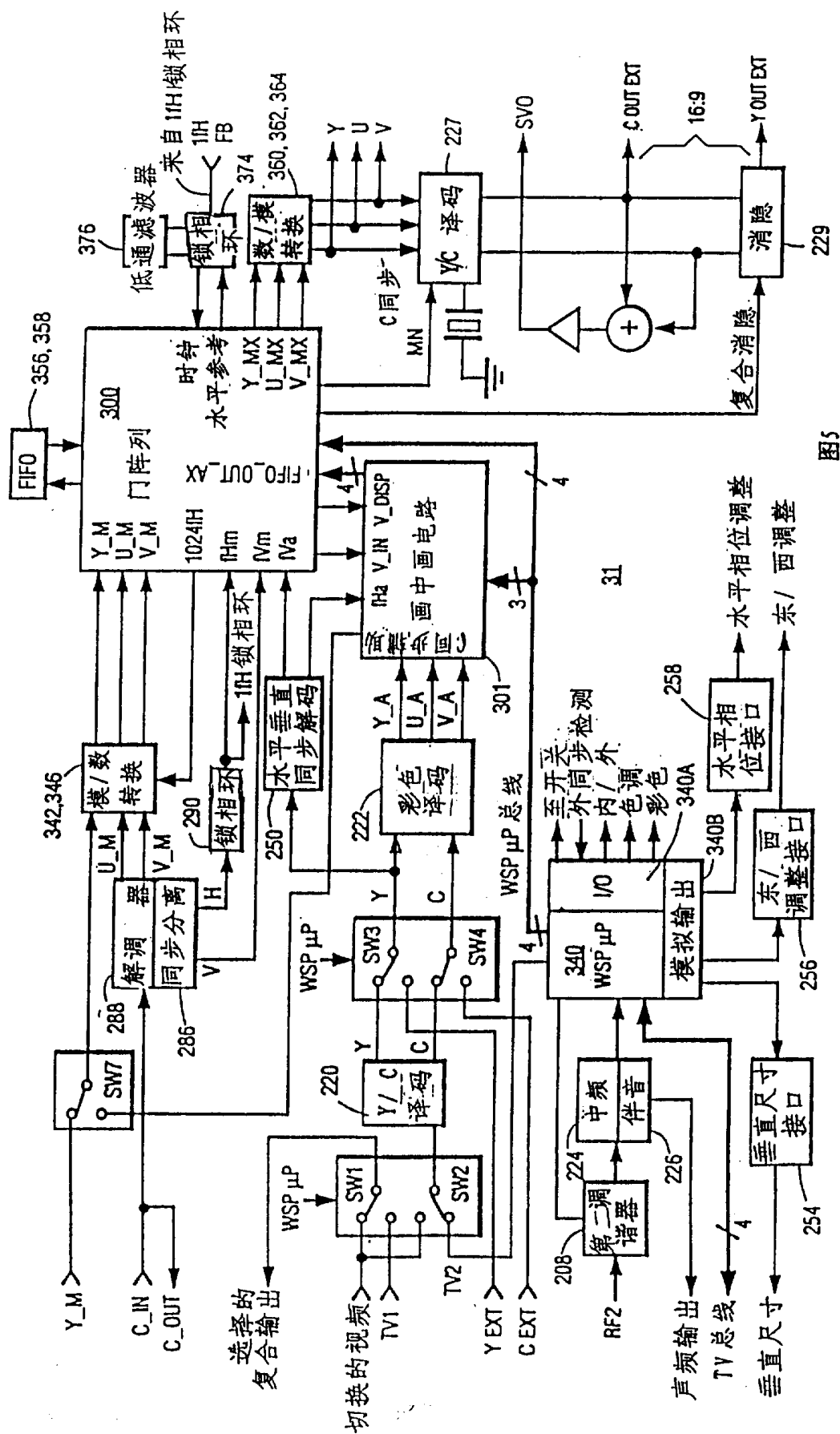
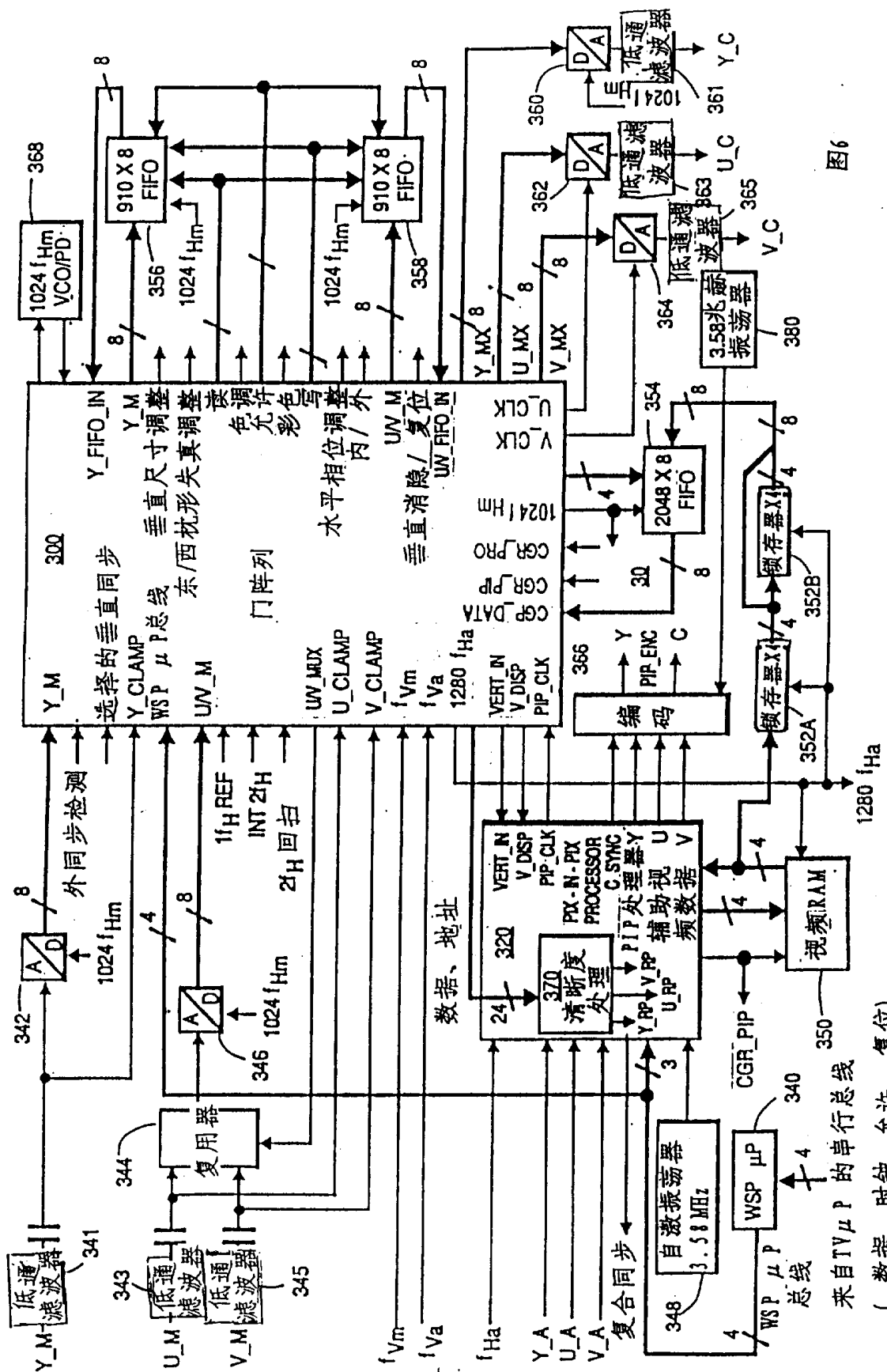


图3







9圖

(数据、时钟、允许、复位)

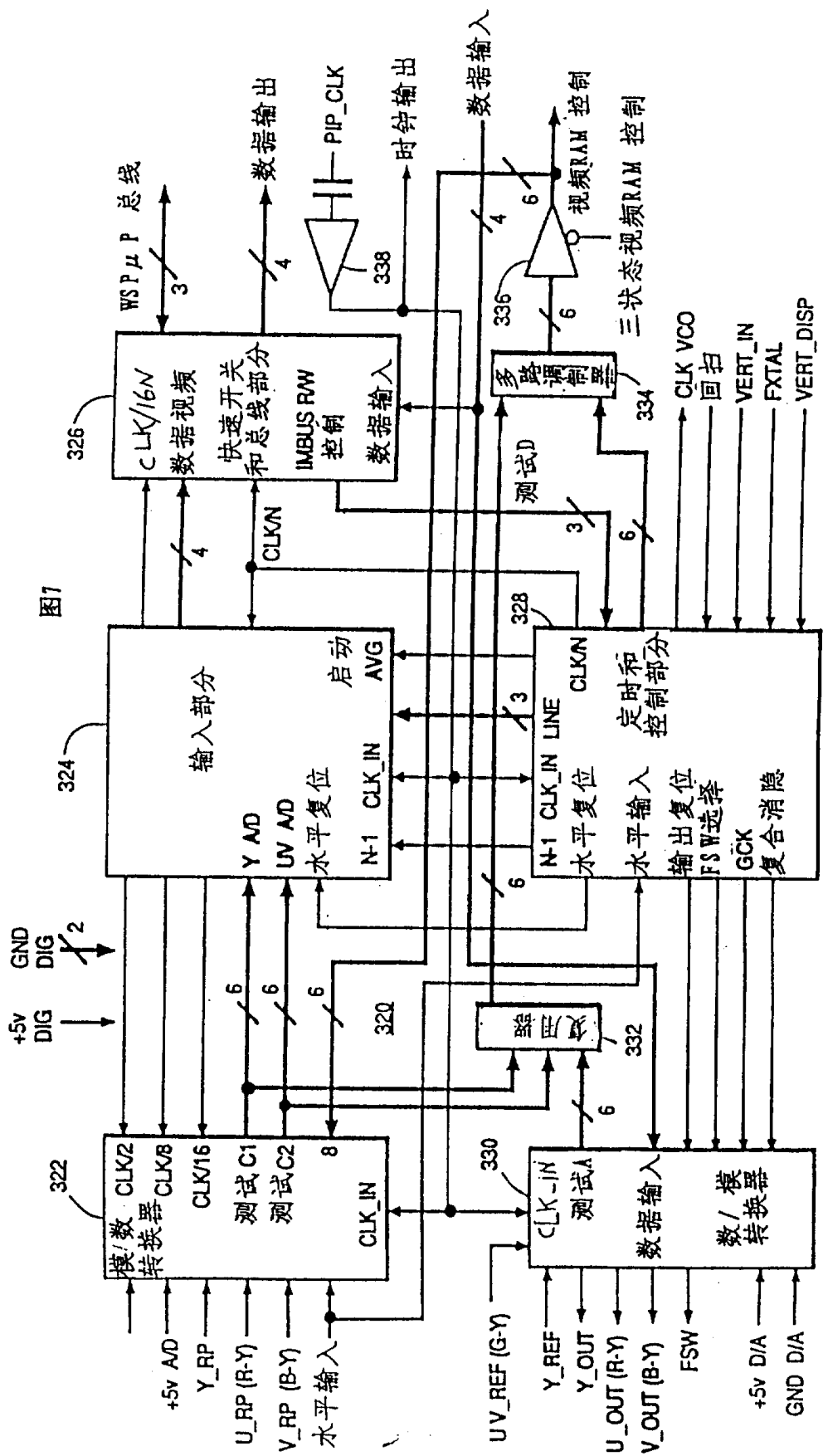
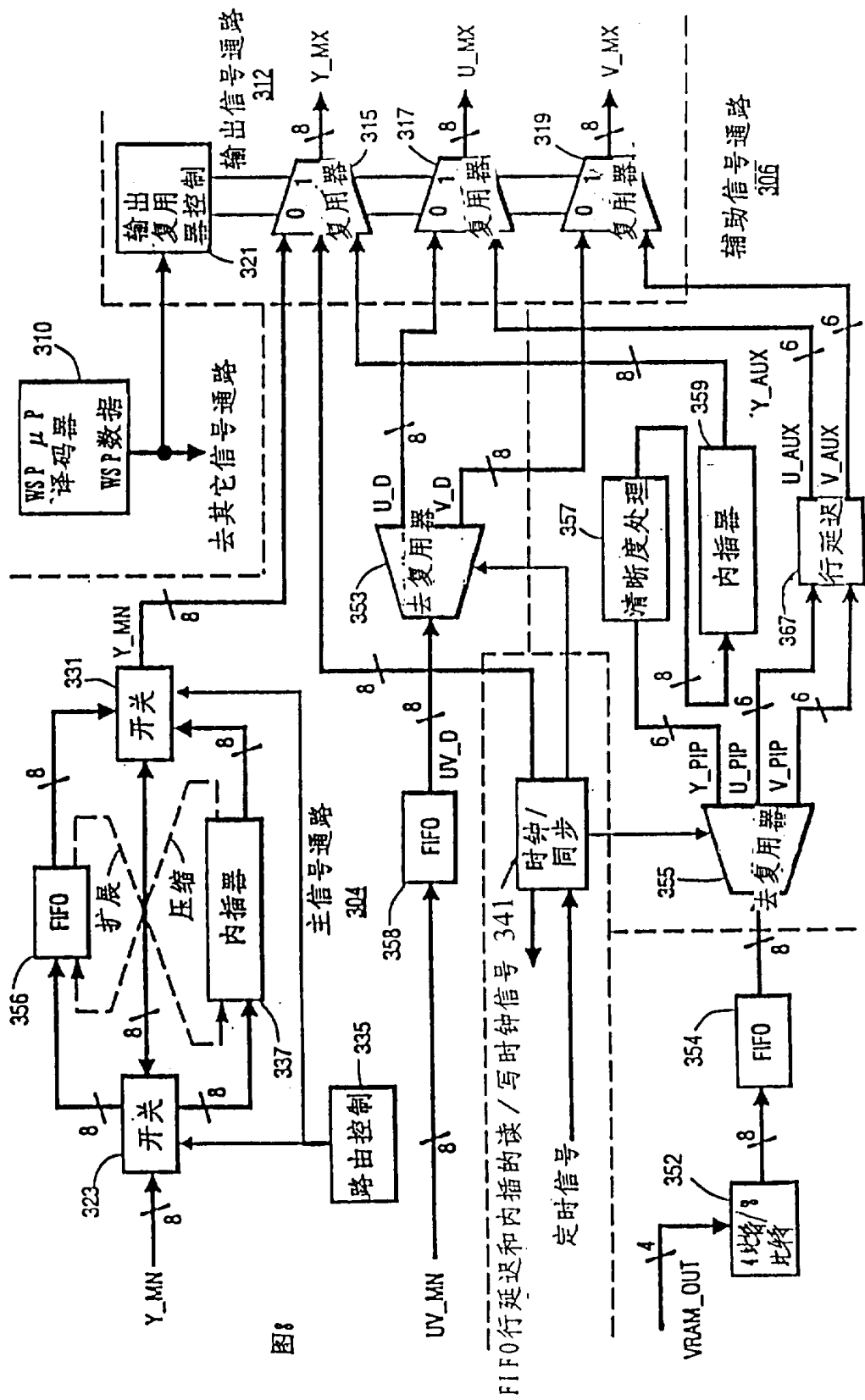
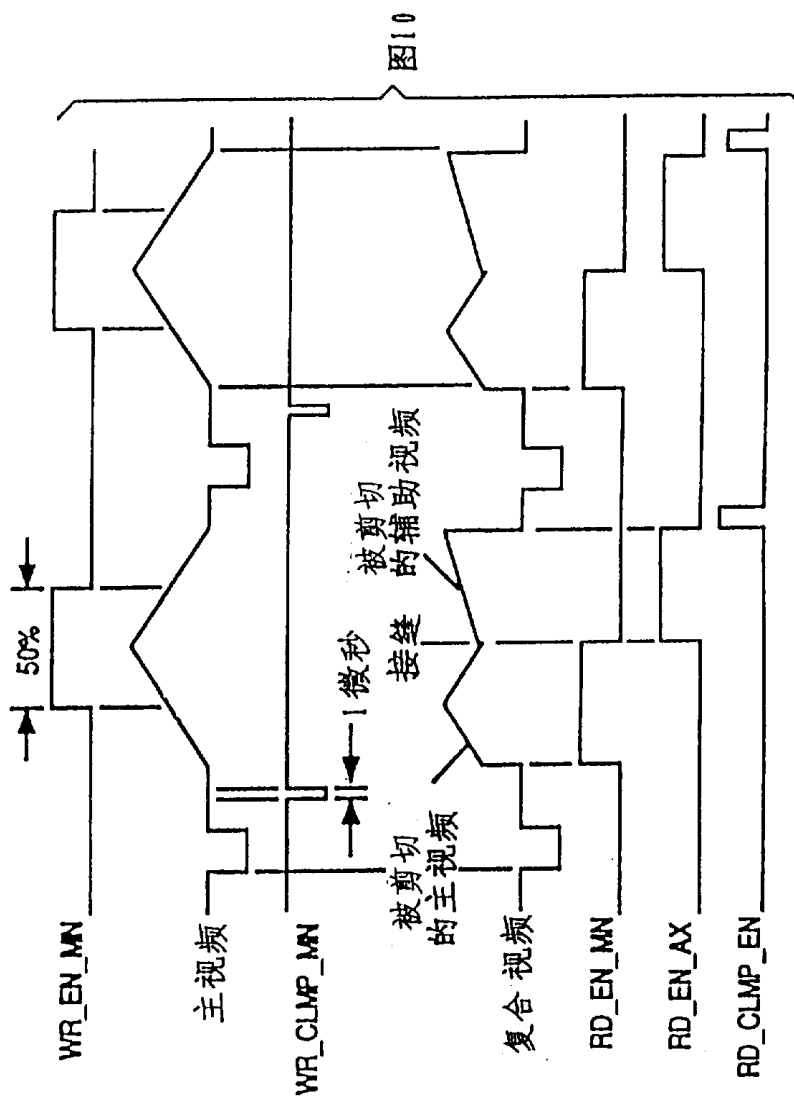
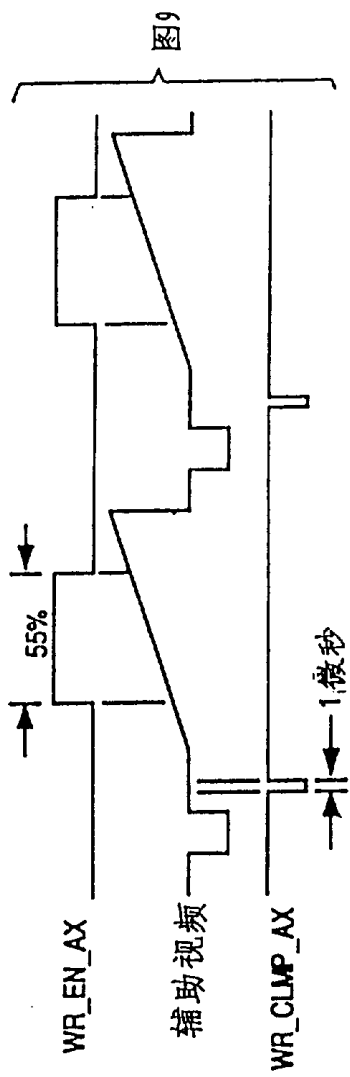
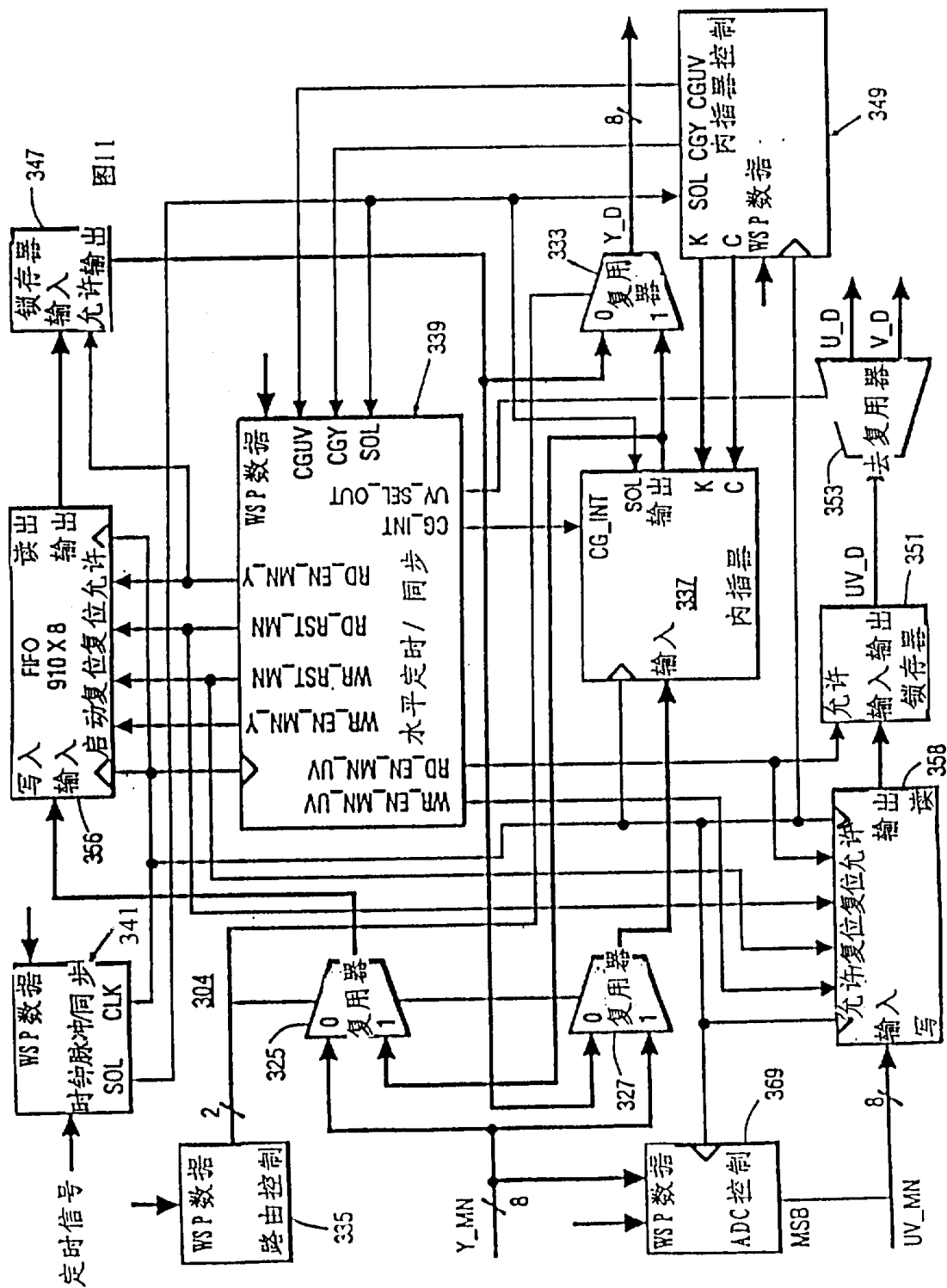


图7







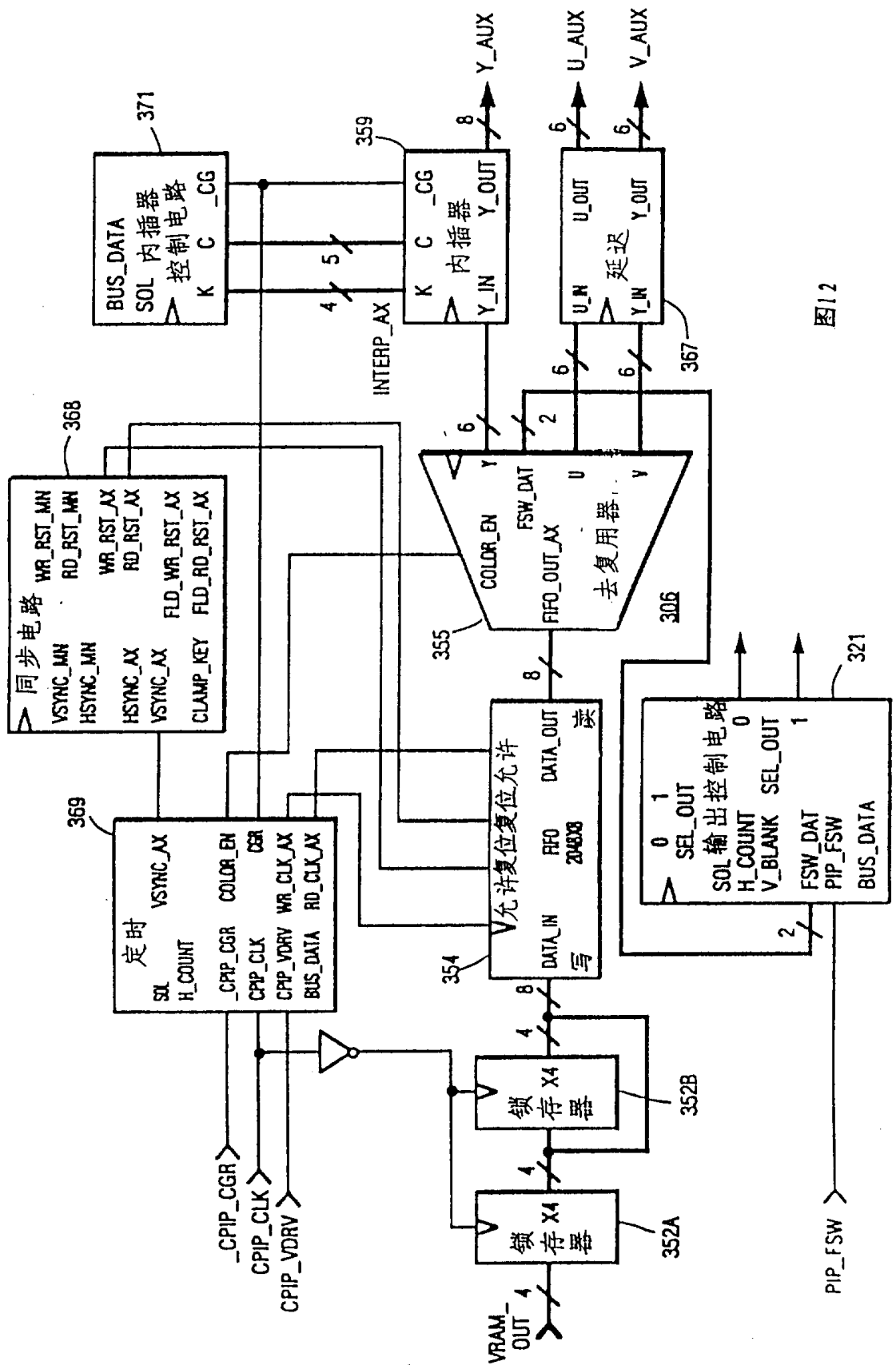
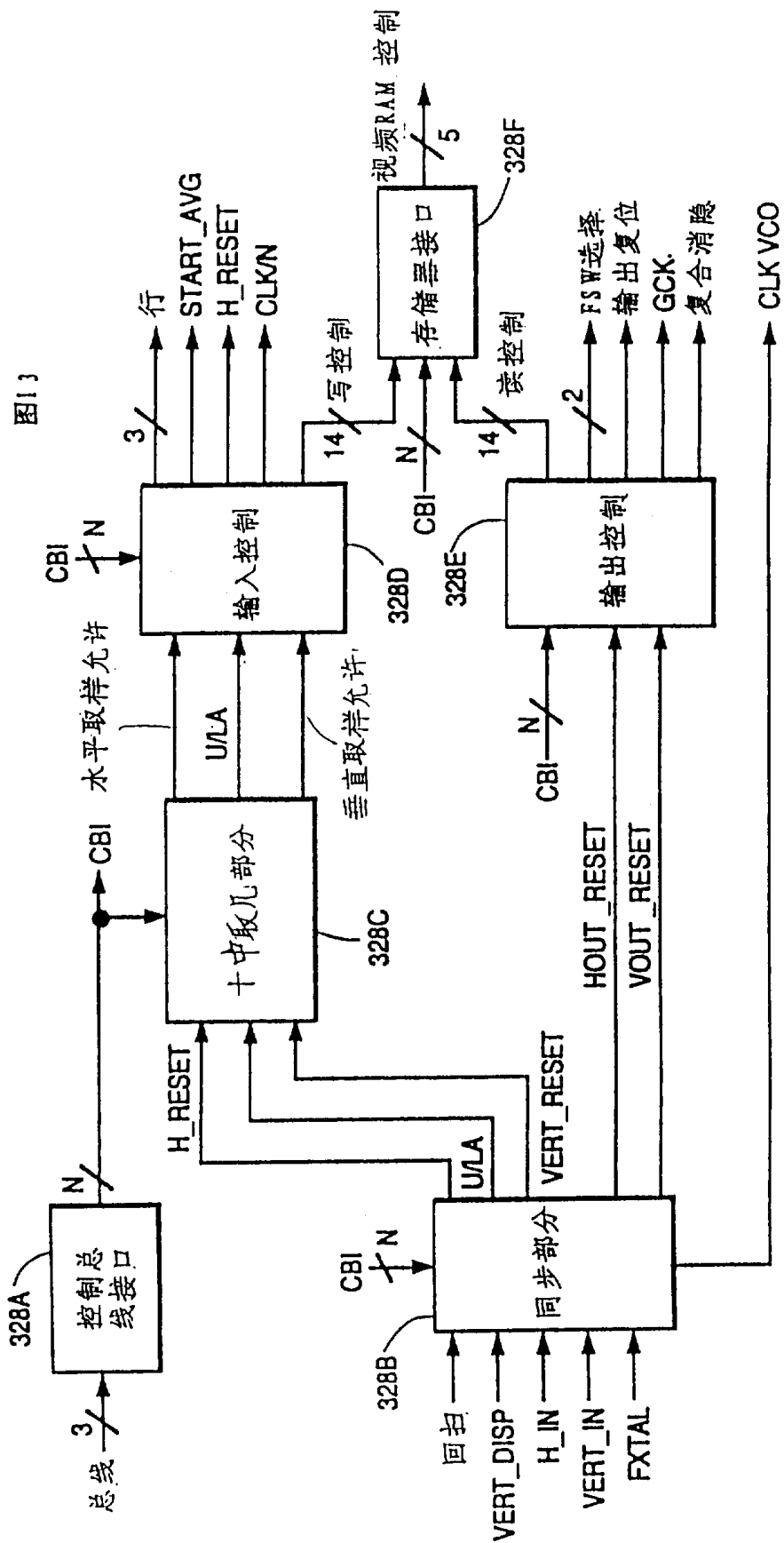


图12



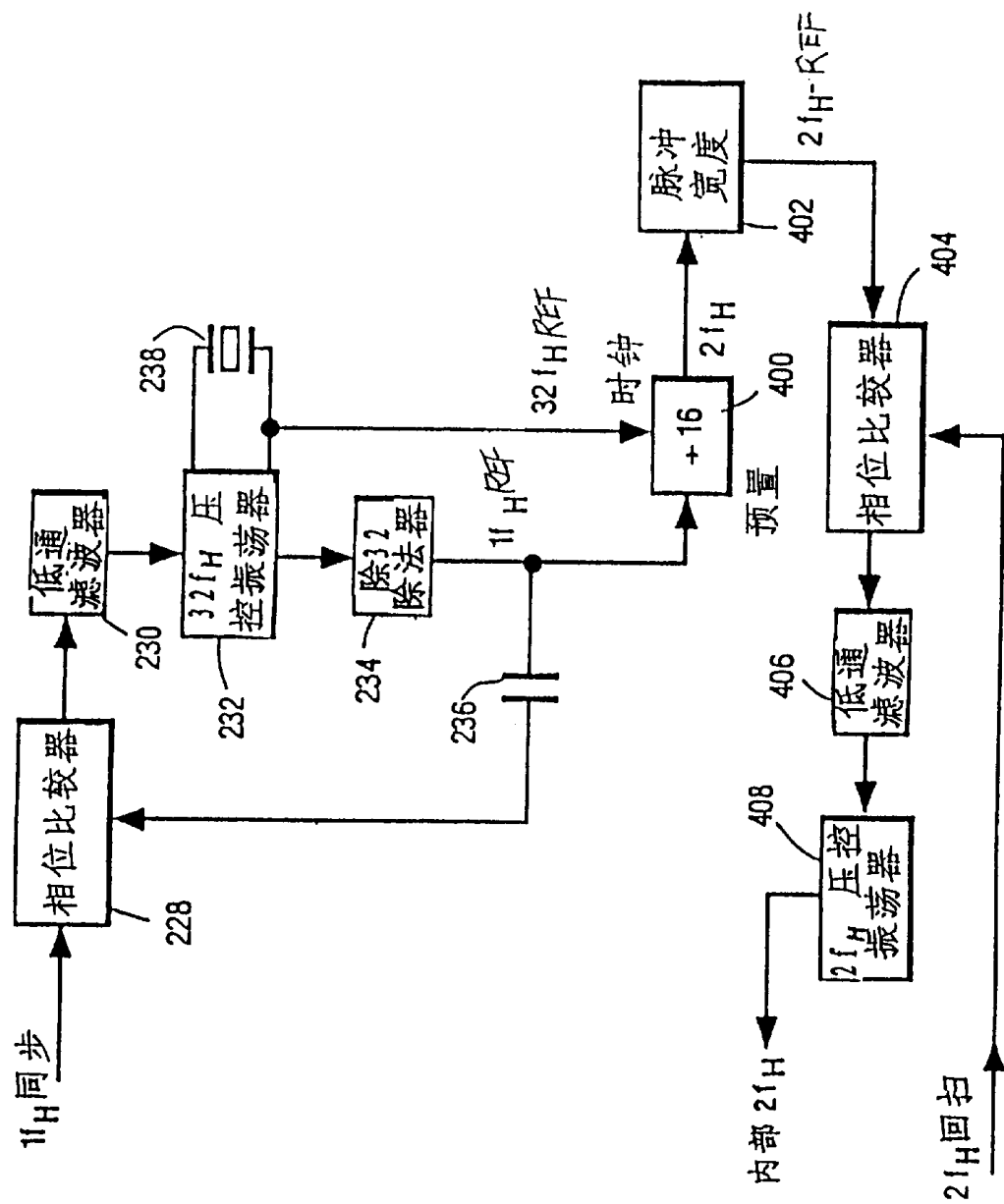
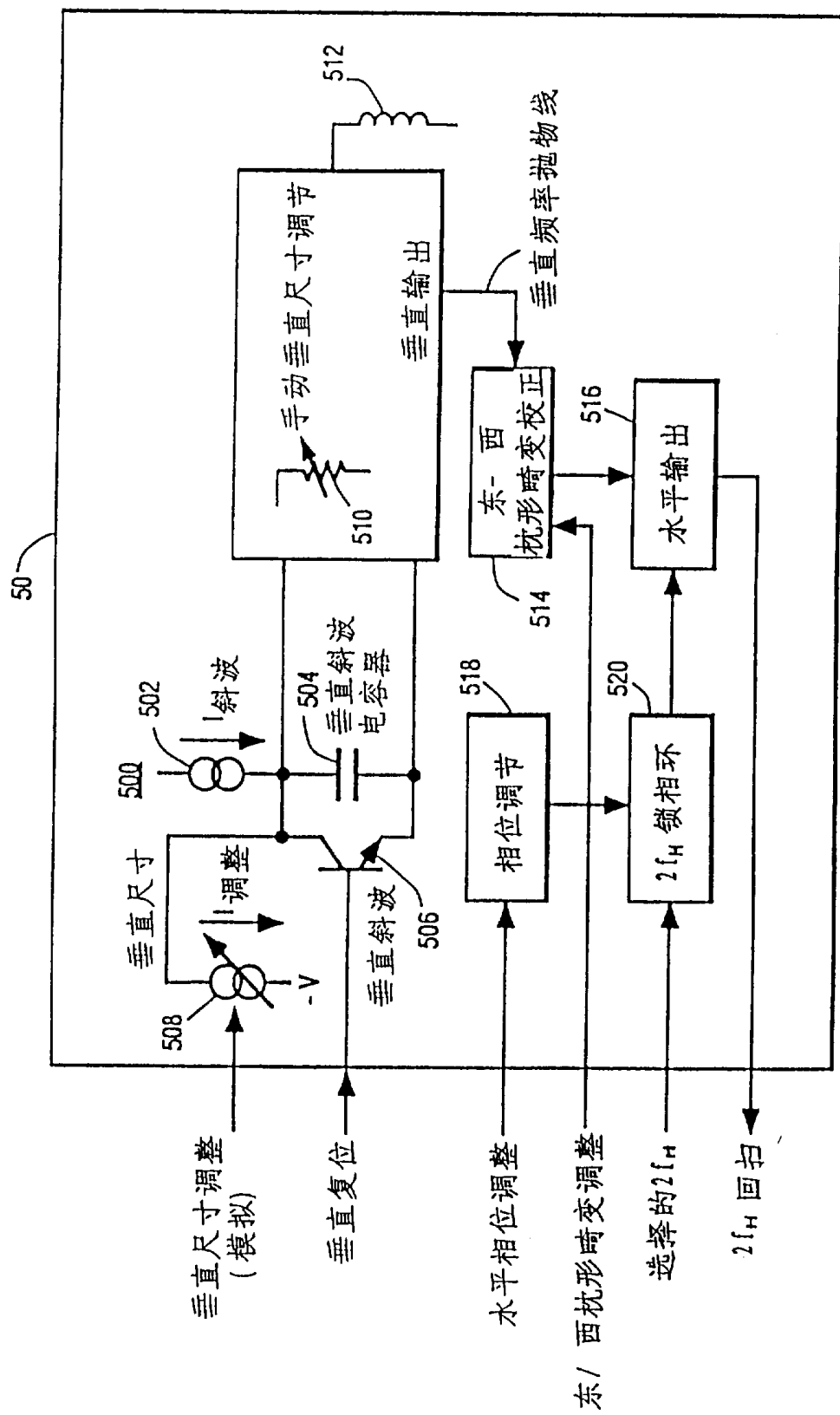


图 14



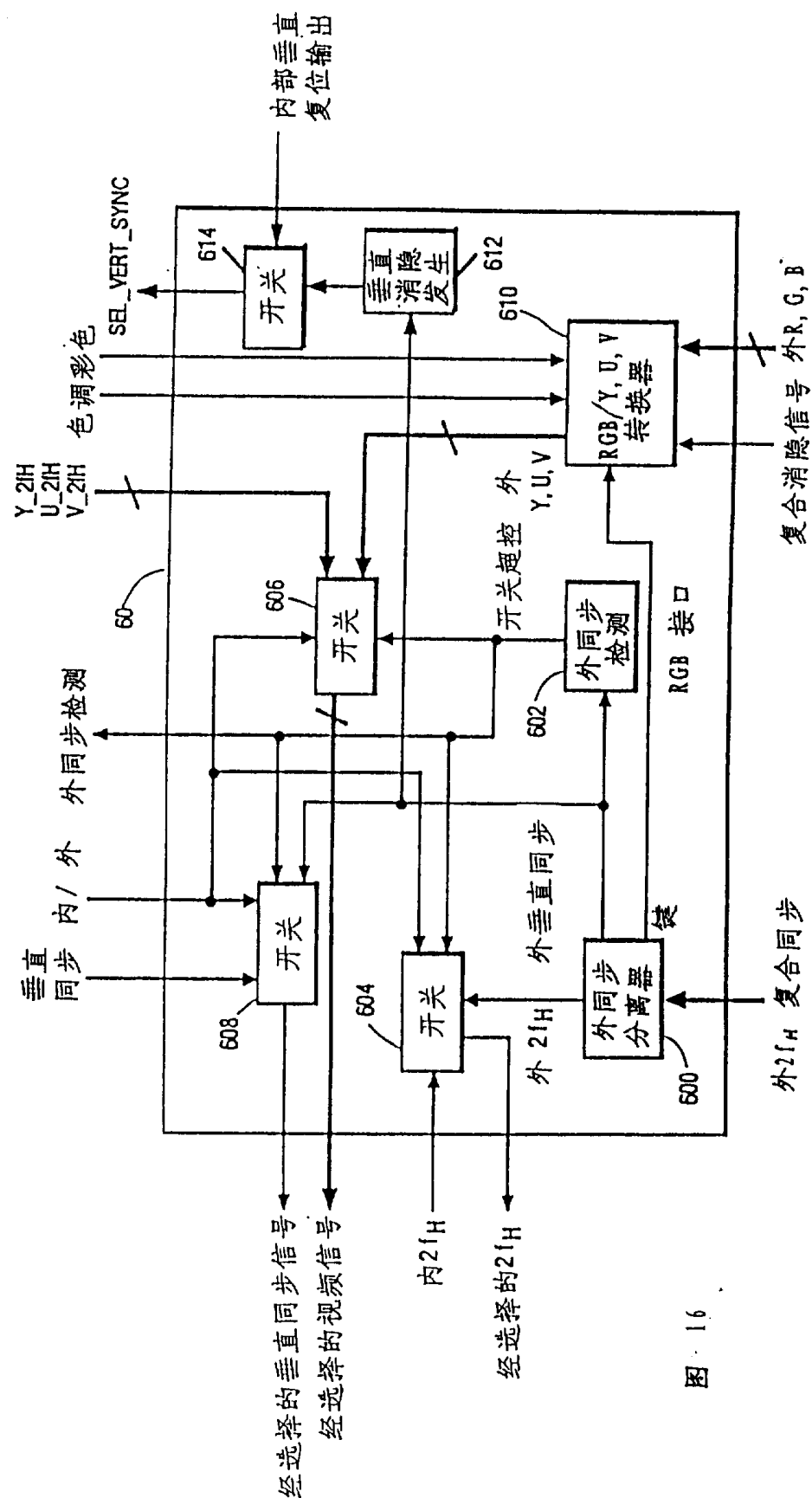


图 16